Geologische Vermessung des Staates Ohio.

Bericht über den Fortgang in 1870.

Von J. S. Newberry,
Ober-Geolog.

E. B. Andrews,
J. H. Klippart,
Edward Orton,
Gehülfs-Geologen.

T. G. Wormley,
Chemiker.

G. K. Gilbert,
M. C. Read,
M. B. Potter,
Henry Newton,
Local-Assistenten.

Columbus, Ohio:
Heinmiller und Winkler, Staats-Drucker.
1872.

Columbus, Ohio, den 22. Januar 1871.

Sr. Excellenz, Rutherford B. Hayes, Gouverneur von Ohio:

Werther Herr! — Im Einklange mit den Anforderungen des vierten Paragraphen des Gesetzes, bezüglich einer geologischen Vermessung von Ohio, habe ich die Ehre, hiemit einen Bericht über den Fortgang der geologischen Vermessung von 1870 zu übergeben, welcher Berichte von E. B. Andrews, Edward Orton, J. H. Klippart, Gehülfs-Geologen; T. G. Wormley, Chemiker; und G. K. Gilbert, M. C. Read, W. B. Potter und Henry Newton, Local-Assistenten, einschließt.

Sämmtliche Berichte werden ehrerbietig übergeben.

Ihr gehorsamer Diener,

J. S. Newberry,
Ober-Geolog.

Erster Theil.

Bericht

über den

Fortgang der geologischen Vermessung im Jahre 1870.

Entwurf des Baues der unteren Steinkohlen-Formation im nordöstlichen Ohio.

Von J. S. Newberry,

Ober-Geolog.

Bericht über den Fortgang der geologischen Vermessung im Jahre 1870.

Sr. Excellenz **R. B. Hayes**, Gouverneur von Ohio:

Werther Herr: — Nach den Bedingungen des Gesetzes, welches eine geologische Vermessung vorschreibt, ist es die Pflicht des Obergeologen, „an oder vor dem ersten Januar eines jeden Jahres während der Vermessung, dem Gouverneur einen Bericht über die Resultate und den Fortgang der Vermessung einzureichen, welcher von solchen Karten, Seitenansichten und Zeichnungen begleitet werden soll, die zu seiner Erläuterung nöthig sein dürften; diese Berichte muß der Gouverneur der Gesetzgebung vorlegen."

„Sollte die obengenannte Vermessung völlig beendigt sein, so soll der Obergeolog dem Gouverneur einen Schluß-Bericht darlegen, welcher die Resultate der ganzen Vermessung einschließt; derselbe soll von solchen Zeichnungen und topographischen Karten begleitet werden, die zu seiner Erklärung nöthig sind; sowie von einer besonderen geologischen Karte, welche durch Farben und andere geeignete Mittel, die Schichtung der Gesteine, die Beschaffenheit des Bodens, die Orte der Mineralablagerungen und die Beschaffenheit und Ausdehnung der verschiedenen geologischen Formationen angibt."

In Uebereinstimmung mit den Anforderungen des ersten der obengenannten Paragraphen habe ich bei der letzten Sitzung der Gesetzgebung einen kurzen Bericht über den Fortgang der Vermessung während der ersten sieben Monate ihrer Dauer eingereicht. Ueberdies habe ich eine Skizze über den geologischen Bau des Staates übergeben, welcher jetzt zum ersten Male genau und völlig bestimmt war, eine vorläufige geologische Karte, die ausschließliche Arbeit des gegenwärtigen geologischen Corps, eine Aufzählung des für den Schluß-Bericht schon gesammelten Materials und einen Entwurf über den Plan künftiger Operationen. Hiermit wurden Berichte über die Geologie des südlichen Theiles des Staates von den Professoren Andrews und Orton eingereicht. Von diesem Berichte wurden fünfundzwanzig hundert Exemplare von dem Senate bestellt, die während des Sommers gedruckt und vertheilt worden sind.

In fernerer Uebereinstimmung mit der mir durch das Gesetz der Vermessung auferlegten Pflicht, überreiche ich hiermit einen kurzen Ueberblick über die von der geo-

logischen Vermessung während des letzten Jahres erzielten Resultate. Dies ist jedoch nur eine Schilderung der Umrisse, indem ich beabsichtige der Gesetzgebung während der jetzigen Sitzung diese Auskunft mehr im Einzelnen in der Form eines Bandes unseres Schluß-Berichts vorzulegen, da es mir unweise schien die Veröffentlichung aller Theile des Schluß-Berichtes bis zur Vollendung der Vermessung hinauszuschieben. Es ist gewiß, daß in der durch das Gesetz der Vermessung uns angewiesenen Zeitgrenze es unmöglich wird, den Gegenstand unserer Geologie und Mineral-Hülfsquellen zu erschöpfen. Vieles muß noch nothwendiger Weise durch die Oeffnung von Minen, das Graben von Brünnen und andere in künftigen Jahren und von künftigen Generationen zu machende Beobachtungen kennen gelernt werden. Weil daher unsere Arbeit doch unvollständig sein muß, liegt kein triftiger Grund vor, warum die im Laufe der Vermessung gesammelten Thatsachen, welche mit den Industrien unseres Volkes in Beziehung stehen, nicht veröffentlicht werden sollten, sobald sie klar und genau bestimmt worden sind. Eine andere Betrachtung, welche zu demselben Schluße führt, ist die, daß unser Aller Leben unsicher ist und nur dasjenige, welches unbedingt veröffentlicht, vor etwaigem Verluste sicher gestellt ist.

Während des letzten Sommers ist die Vermessung beinahe in der früheren Weise vorgeschritten. Vier Gesellschaften waren beständig im Felde und führten die Arbeit in verschiedenen Distrikten aus, damit die Einwohner des Staates nicht fühlen konnten, als ob irgend ein Theil bevorzugt oder begünstigt worden wäre. Außer den Beobachtungen, welche zur Vervollständigung der geologischen Karte nothwendig waren, ist die im letzten Jahre begonnene Vermessung nach Bezirken fortgeführt worden; im nordöstlichen Viertel des Staates von Herrn Read, Herrn Hertzer und mir. Im südöstlichen Viertel von Prof. E. B. Andrews und zwei Assistenten, Herrn Ballantine und Gilbert; im südwestlichen Viertel von Prof. Orton und einem Assistenten, Herrn Hill. Im nordwestlichen Viertel von G. K. Gilbert. Ich habe selbst einen jeden dieser vier Distrikte, in welche ich den Staat getheilt, besucht; aber bei weitem den größten Theil meiner Zeit habe ich in dem nordöstlichen Viertel, über welche ich engere und bestimmtere Aufsicht genommen hatte, verwendet. In Folgendem wird die in diesem Distrikte ausgeführte geologische Arbeit näher betrachtet werden.

In der Ausführung seiner Pflicht als Landwirth der Untersuchung hat Herr Klippart seine Zeit durch fleißiges Arbeiten im Felde verwendet. Eine große Menge werthvollen Materials ist meines Wissens nach von ihm gesammelt worden und ich glaube, daß unser Volk versichert sein kann, aus seinem Berichte viele wichtige Thatsachen zu erfahren, die mit dem Ackerbau des Staates in praktischer Beziehung stehen.

Wenn der Operations-Plan des Herrn Klippart zur völligen Ausführung kommt, wird derselbe zusammenfallen in: Erstens, eine allgemeine Uebersicht über die Beziehungen des Ackerbaues zur Geologie; eine Classifizirung der Bodenarten nach ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften; eine Forschung nach dem Ursprunge ihrer Ergiebigkeit, ihrer Anwendbarkeit für verschiedene Systeme des Ackerbaus, ihrer Verschlechterung, Wiederherstellung u. s. w. Zweitens. Eine Beschreibung der nach Distrikten und Eigenschaften eingetheilten Bodenarten von Ohio; eine Forschung nach dem Ursprunge ihrer Herkunft, ihren Anwendbarkeiten, ihren Veränderungen während der Bebauung, Methoden und Materialien für die Wiederherstellung

und Erhaltung ihrer Ergiebigkeit, nebst einer Forschung nach der Vertheilung und den Eigenschaften solcher Düger, die in unserm Gebiete vorkommen.

Ein Entwurf über die in der Abtheilung der Landwirthschaft ausgeführte Arbeit ist von Herrn Klippart als eine Zugabe zu diesem Berichte zugesagt worden.

Prof. Wormley, der Chemiker der Vermessung nebst zwei Assistenten, ist beständig mit der chemischen Untersuchung unserer Steinkohlen, Eisenerze, Kalksteine, Thone, Bodenarten u. s. w. beschäftigt gewesen. Eine große Anzahl sorgfältig ausgeführter Analysen sind jetzt schon verfertigt worden, welche für die Bestimmung der Eigenschaften und des Werthes unserer brauchbaren Mineralien von großem Nutzen sein werden.

Meinem Wunsche entsprechend, hat Prof. Wormley die systematische Untersuchung der Aschen unserer Steinkohlen unternommen, um die Menge des darin enthaltenen Phosphors zu bestimmen. Es ist wohl bekannt, daß dieser Stoff einen eigenthümlichen Einfluß auf Stahl und Eisen ausübt, indem er dem Stabeisen „Kaltbrüchigkeit," d. h. Stärke um die Abnutzung oder einer allmählig angewandten Kraft zu widerstehen, aber Zerbrechlichkeit bei einem Stoße; dem Gußeisen Leichtflüssigkeit zu ertheilt, aber für Stahlfabrikation verdirbt. Die eigenthümliche Einwirkung, welche einige Steinkohlen auf das durch sie ausgebrachte Eisen ausübten, ließ mich das Vorhandensein wesentlicher Mengen von Phosphor vermuthen. Diese Vermuthung fand ihre Bestätigung in dem Resultate der Untersuchung — Elementar-Analyse — von zehn berühmten Steinkohlen, die durch Herrn J. L. Lilienthal für mich analysirt worden sind. Es wurde gefunden, daß eine dieser Steinkohlen mehr als ein halb Procent Phosphor enthielt. Die Bestimmung dieses bisher vernachlässigten Elementes in der Zusammensetzung unserer Steinkohlen wird daher einen wesentlich praktischen Werth gewinnen. Eine Nachforschung, um zu erfahren, in welchem Zustande der Schwefel in Steinkohlen vorkommt, ist letztes Jahr von Prof. Wormley begonnen und in unserm früheren Berichte erwähnt worden. Es ist allgemein angenommen worden, daß in Steinkohlen der ganze Schwefel an Eisen gebunden ist, als Zweifach-Schwefeleisen. Wir wissen wohl, daß dies bei vielem Schwefel der Fall ist; denn das Schwefeleisen ist bei vielen unserer Steinkohlen gewöhnlich sichtbar, und viele erhalten auch einen Beschlag von schwefelsaurem Eisenoxydul, wenn sie der Luft ausgesetzt werden, welches durch die Oxydation vom Schwefeleisen entstanden ist. Prof. Wormley hat jedoch nachgewiesen, daß in vielen unserer Steinkohlen der Schwefel das Eisen weit übertrifft. Ich glaube, daß es sich herausstellen wird, daß im Allgemeinen nicht mehr als die Hälfte des Schwefels mit Eisen in Verbindung ist, sondern als eine organische Verbindung vorkommt. In den obenerwähnten Analysen des Herrn Lilienthal, hat nur bei einer Steinkohle das Eisen den Schwefel übertroffen. In allen andern Fällen war wesentlich mehr Schwefel vorhanden, als zur Bildung von Zweifach-Schwefeleisen nöthig war.

Prof. Wormley hat versprochen, seine Resultate als eine Zugabe zu diesem Berichte beizufügen.

Seit vielen Jahren haben sich Schaalen und Crinoideen, die aus den Gesteinen von Ohio erhalten wurden, in dem prachtvollen Cabinet des Prof. James Hall, zu Albany, New York, angehäuft. Hierunter befinden sich viele interessante der Wissenschaft noch neue Species. Prof. Hall hat dieselben kürzlich beschrieben und gezeichnet,

und dieses Material wird eine äußerst werthvolle Zugabe zu unserm Schluß-Berichte bilden.

Das Studium der bei der Vermessung gesammelten Mollusken-Fossilien ist Herrn Meek, dem berühmten Paläontologen, übertragen worden. Derselbe verweilte eine Zeitlang während letzten Sommers in Ohio, und ist jetzt mit der Untersuchung des in diesem und letztem Jahre gesammelten Materials beschäftigt. Er hat jetzt schon eine große Anzahl neuer Species entdeckt und beschrieben, und es ist ganz gewiß, daß man so viel neues Material dieser Art an's Tageslicht bringen wird, als wir durch unsere Mittel zu illustriren vermögen.

Die interessante Sammlung von Amphibien-Ueberresten, welche mehr als ein Dutzend Species enthält, die ich selbst vor einigen Jahren aus den Kohlengesteinen von Ohio erhalten habe, ist dem Prof. E. D. Cope von Philadelphia übergeben worden. Er hat dieselben beschrieben und sorgfältig zeichnen lassen. Dieselben liefern Material für wenigstens sechs Platten, die zu dem Interesse unseres Schluß-Berichtes vieles beitragen werden.

Die fossilen Fische und fossilen Pflanzen, welche im Staate gefunden worden sind, habe ich selbst beschrieben. Dieselben sind von den Herren T. Y. Gardner und G. K. Gilbert in einer Weise gezeichnet worden, die in diesem Lande noch nicht übertroffen worden ist, und ein Theil ihrer Arbeit steht derjenigen der besten europäischen Zeichner nicht nach. Die Illustrationen, welche aus diesem Materiale schon verfertigt worden sind, bilden mehr als vierzig Platten, und ich zögere nicht zu behaupten, daß die Gegenstände, welche dieselben repräsentiren, von keinem andern an wissenschaftlichem Interesse übertroffen werden, die jemals von Paläontologen beschrieben worden sind. — Die fossilen Fische bilden viele Genera und Species, von denen einige ihrer Größe, ihrer fürchterlichen Ausrüstung oder eigenthümlichen Bildung wegen merkwürdiger sind, als diejenigen, welche den glänzenden Beschreibungen Hugh Miller's zu Grunde lagen. Diese sind größtentheils nur in Ohio gefunden, sind nie beschrieben worden, und werden den intelligenten Theil unserer Bevölkerung ohne Zweifel sehr interessiren.

In meinem ersten Berichte (S. 5) habe ich gezeigt wie nützlich, ja sogar unumgänglich nothwendig die Fossilien sind beim Studium der Geologie, und es freut mich, daß ihre Bedeutung und ihr Werth im Allgemeinen mehr anerkannt werden. Es gibt jedoch noch einige intelligente Männer, sogar Redakteure und Mitglieder der Gesetzgebung, welche die Idee hegen, daß es in der Welt nichts Werthvolles gibt, was nicht einen Thaler mit sich bringt, der noch dazu sichtbar genug sein soll, um von ihnen selbst gesehen zu werden. Solche Männer, wenn man die Aussage einer derselben anführen will, „geben keinen Heller für Ihre Muscheln und Salamander, sondern wollen etwas Praktisches." Glücklicherweise verschwindet diese Klasse sehr rasch. Wenn dies nicht so wäre, würde ich versuchen, denselben zu beweisen, daß die Fossilien, welche sie verachten, äußerst praktisch sind, daß sie Etiquetten sind, welche der Schöpfer auf alle fossilienführende Gesteine geschrieben hat, und daß Niemand ein Geolog sein kann, der in ihrer Sprache nicht bewandert ist.

Die im letzten Jahr von Herrn Prime begonnene Untersuchung der Eisenindustrie des Staates, ist während des gegenwärtigen Sommers von den Herren H. M. Smith und H. Newton fortgeführt worden. Beide haben an der Bergschule des Columbia

College in New York promovirt und sind Männer von ungewöhnlichen Talenten und Kenntnissen.

Die Resultate dieser Untersuchung werden in dem Bande unseres Schlußberichtes mitgetheilt, in welchem die ökonomische Geologie verhandelt wird, wo man in Tabellenform solche Beschreibungen über die Dimensionen, Modellen, Production u. s. w. der Hochöfen wird finden können, die jetzt im Staate im Gange sind, welche ohne Zweifel das Interesse aller Derjenigen erwecken wird, die auf irgend eine Weise mit dieser wichtiger Branche unserer Fabrikation in Verbindung stehen.

Zur weiteren Beförderung der Entwickelung und Verbesserung dieser großen Industrie freut es mich, im Stande zu sein, in diesem Berichte Skizzen über den gegenwärtigen Zustand der Eisen- und Stahlfabrikation in den Gegenden mitzutheilen, wo diese Künste zu der größten Vollkommenheit gediehen sind; diese Skizzen sind von den Herren Henry Newton und W. B. Potter geschrieben worden, die während des ersten Sommers Assistenten bei unserer geologischen Vermessung waren. Diese Herren brachten den vergangenen Sommer zu, um die Processe gründlich zu studiren, die in all den großen Centralpunkten des Bergbaues und der Metallurgie der alten Welt angewandt werden, damit sie den Problemen, welche uns bei der Entwickelung unserer Mineral-Hülfsquellen am meisten angelegen sind, eine praktische Lösung geben könnten.

Die Bestimmung des geologischen Baues von Ohio ist durch das Gesetz der Vermessung von uns verlangt worden, und es schien mir, daß diese Arbeit vor allen andern den Vorzug verdiente; da dieselbe zuerst erforderlich war für eine intelligente Auffassung der Beschaffenheit, Verschiedenheit und Vertheilung der Stapel-Mineralien. Diese Arbeit war auch deshalb nothwendig, um unserer Kenntniß des geologischen Baues des ganzen Landes, welches zwischen dem atlantischen Ocean und dem Mississippi liegt, Zusammenhang und Symetrie zu verleihen. Da Ohio noch nicht bekannt war, liefert es nicht nur streitbaren sondern auch vielfach bestrittenen Boden, welcher die besser bekannten Distrikte östlich und westlich trennte. Die Forschung nach dem geologischen Baue des Staates und die Herstellung einer geologischen Karte, hat daher natürlicher Weise, die meiste Zeit unsers ersten Sommers in Anspruch genommen. Indem man viele Hülfe in's Feld stellte, ging dieses Unternehmen rasch voran und das Resultat unserer Anstrengungen war eine Lösung aller Streitigkeiten in der Geologie von Ohio, nebst vielen Beifügungen zu Dem, was früher von den Elementen, die unsere geologische Säule ausmachen, bekannt war. Durch diese Nachforschung wurde die Anzahl der im Staate gekannten Formationen beinahe verdoppelt, und das relative Alter, die relative Lage und Ausdehnung, ob veränderlich oder constant, aller Glieder der Reihe, sind in einem hohen Grade der Genauigkeit bestimmt worden. — Der geologische Flächenraum, welchen das Ausspitzen eines jeden derselben einnimmt, ist auch beinahe wahrheitsgetreu kennen gelernt worden; obgleich in vielen Fällen mächtige Lager oberflächlichen Materials das unten liegende Gestein bedecken, und man stellenweise über seine genauen Grenzlinien muthmaßen muß. Vieles muß noch geschehen um die Einzelnheiten zu ergänzen und die locale Geologie völlig darzustellen; aber das große Ziel, das wir im Auge hatten, die Darstellung des wahren geologischen Baues des Staates ist, wie ich glaube, durch die Veröffentlichung der kleinen vorläufigen Karte und die in meinem ersten Berichte darüber gemachten Bemerkungen, völlig erreicht worden.

Die Karte der geologischen Geschichte, welche ebenfalls in jenem Berichte enthalten ist, worin die Reihe der Gesteine von Ohio in die allgemeine geologische Eintheilung aufgenommen ist, wird nach meiner Ansicht nicht werthlos sein, indem dieselbe wie die geologische Karte viele wichtige Thatsachen in der Art ausdrückt, daß sie mit einem Blicke erfaßt werden können. In diesem thätigen und mühsparenden Zeitalter scheinen solche Hülfsmittel der Wissenschaft eigentlich nothwendig und werthvoll zu sein. Obgleich der Inhalt der geologischen und Geschichtskarte leicht zu lesen ist, war derselbe doch nicht so leicht zu schreiben, denn dieselben repräsentiren die monatlange und beständige Arbeit vieler Leute, und eine solche Menge Hand- und Kopfarbeit, die nur von denjenigen anerkannt werden kann, welche sie getheilt haben.

Die Vermessung der Counties, welches durch das Gesetz angeordnet war, wurde im Jahre 1869 begonnen und während des Jahres 1870 in den vier Distrikten, in welche der Staat getheilt worden ist, fortgesetzt. Die Zahl der Counties des Staates beträgt achtundachtzig, und man kann sagen, daß die Vermessungen in nicht mehr als einem Viertel derselben vollendet worden sind; und dies nur in dem Sinne, welcher dem Gesetze der Vermessung zu Grunde liegt. In der That ist die Vermessung in keinem Bezirke noch vollendet und wird wahrscheinlich auch nicht durch diese oder irgend eine andere geologische Vermessung vollendet werden. Neue Entdeckungen werden noch Jahre lang gemacht werden. Thatsachen, die uns noch gänzlich verborgen sind, werden durch Minen, Brunnen und Eisenbahnen an's Tageslicht gebracht werden; die Aufgabe — die Qualität, Quantität und Zugänglichkeit der Mineral-Hülfsquellen eines jeden Townships und einer jeden Oeconomie in einigen Counties ausführlich zu untersuchen, wäre beinahe eine unendliche. Das Fundament für eine solche Arbeit ist jedoch gelegt worden, und wir bauen jetzt ein Gerüst darauf, welches durch einfache vereinzelte Arbeiten nach Muse ausgefüllt, bedeckt und ausgeschmückt werden kann. Das Gesetz schreibt vor, daß die Vermessung drei Jahre vom 1. Juni 1869 an dauern soll, und ungefähr die Hälfte dieser Zeit ist nun verflossen. Es liegt auf der Hand, daß es unmöglich ist, mit den Kräften und der Zeit, die uns zu Gebote stehen, alle noch nicht vermessene Counties so gründlich vorzunehmen, wie es bei den schon untersuchten der Fall war. Dies wird jedoch nicht nöthig sein, um die Geologie eines jeden derselben richtig darzustellen. Der allgemeine Bau des Staates — eine nothwendige Vorkenntniß, um die Ortseinzelnheiten gehörig zu studiren — ist völlig bestimmt worden. Ueberdies sind gewisse Counties Typen großer Distrikte, und unsere Aufmerksamkeit ist hauptsächlich auf diese gerichtet worden. Die Geologie anderer Counties ist wieder sehr einfach, und unglücklicher Weise enthält sie wenig Werthvolles in Bezug auf Mineral-Hülfsquellen. Auf solche Counties viel Zeit und Geld zu verschwenden wäre offenbar nicht am Platze. Nach diesen Betrachtungen nehme ich an, daß die Arbeit, County-Vermessungen zu machen, beinahe halb fertig ist, und ich habe dieses Jahr eine größere Geldbewilligung für Feldarbeit verlangt als letztes, damit dieselbe, wo möglich, in der festgesetzten Zeit vollendet werden mag.

Entwürfe über die Geologie einer Anzahl von Counties, die vermessen worden sind, werden in folgendem mitgetheilt. Ausführlichere Berichte über diese und andere Counties sind geschrieben worden, oder sind in Arbeit. Dieselben werden einen Theil des ersten Bandes unseres Schluß-Berichtes bilden, welcher dieser Gesetzgebung zur Veröffentlichung vorgelegt werden soll. Umständlichere Berichte über einige dieser

Counties wären als Theile dieses Berichtes angeboten worden, wenn dieselben nicht Karten, Durchschnitte und Zeichnungen zur gehörigen Erläuterung nöthig gehabt hätten; diese würden die Veröffentlichung dieses Berichtes um einige Monate hinausgeschoben haben, welcher, da er ein Bericht über den Fortgang ist, so bald als möglich veröffentlicht werden sollte, damit er dem Zwecke seiner Bereitung entspräche. Das Gesetz der Vermessung schreibt vor, das mein jährlicher Bericht im Jauar einesn jeden Jahres eingereicht werden soll. Es war ohne Zweifel die Absicht der Verfasser dieses Gesetzes, sich durch diese Bedingung am Anhange einer jeden Sitzung der Gesetzgebung einen geschäftsmäßigen Bericht über Dasjenige, was im vorhergehenden Sommer geleistet wurde, zu sichern, nebst einer solchen Darlegung künftiger Pläne und Bedürfnisse, welche die Verhandlungen über den Gegenstand der geologischen Vermessung erleuchten sollte. Mit einem solchen Berichte, würden die Mitglieder der Gesetzgebung im Stande sein, zu bestimmen, ob die Arbeit nach Wunsch voran ginge oder nicht und welche Bewilligungeu zu ihrer Erhaltung nöthig wären, wenn sie Unterstützung verdiente.

Mit dieser Ansicht über die Beschaffenheit des vom Gesetze erforderten jährlichen Berichtes, habe ich meinen Theil des ersten Berichtes so kurz als möglich zusammen gedrängt und alle Illustrationen ausgelassen, wodurch die Veröffentlichung desselben verzögert werden könnte. Dieser Theil des Berichtes war auch in der That gedruckt und in der Gesetzgebung vor seiner Vertagung verbreitet. Die Mittheilungen der Gehülfs-Geologen, wie sie mir eingereicht und dem Gouverneur übergeben wurden, waren ebenfalls kurz und ohne Illustrationen, die eine Verzögerung hätten verursachen können. Nachträglich jedoch wurde dem Berichte ohne mein Wissen noch vieles beigefügt, wodurch seine Veröffentlichung hinausgeschoben wurde.

Mit derselben Ansicht wie vorher, bezüglich Desjenigen, was die höchsten Interessen des Staates und der Vermessung von dem jährlichen Berichte erforderten, habe ich meinen Bericht für dieses Jahr so kurz und einfach als möglich gemacht, und habe keine Illustrationen eingeführt, wodurch sein Erscheinen verzögert und die Unkosten der Veröffentlichung vermehrt werden könnten. Die meisten übrigen Mitglieder des Corps haben ähnliche Entwürfe über ihre Arbeit im letzten Sommer mitgetheilt, und diejenigen deren Berichte noch nicht eingereicht worden sind, haben versprochen daß dieselben bald fertig und von gleicher Beschaffenheit sein sollten.

Der Plan, welcher zur Anlegung des nach dem Gesetze der geologischen Vermessung im Paragraphen 5 von mir erforderten Schluß-Berichtes angenommen worden ist, wird durch folgendes Schema dargestellt:

Band I. — Geologie und Paläontologie.

Inhalt.

Theil I. — Geologie.

Kapitel 1. — Die physikalische Geographie von Ohio; ein kurzer Entwurf über das Klima, die Topographie u. s. w., mit Seitenansichten der Eisenbahnen und Kanäle, Tabellen der Höhen u. s. w.

„ 2. — Die geologischen Beziehungen von Ohio zu dem Festlande von Nord-Amerika und den anliegenden Staaten.

„ 3 bis 6. — Der geologische Bau des Staates im Einzelnen; das silurische, devonische und Kohlen-System.

„ 7. — Oberflächen-Geologie.

„ 8 bis 20. — Die Geologie der Counties, soweit als vollendet.

Theil II. — Paläontologie.

Kapitel 1. — Die Amphibien der Steinkohlenformation, von Prof. E. D. Cope; mit fünf Platten.
„ 2. — Die Mollusken, Crinoideen und Corallen, von F. B. Meek; 10 Platten.
„ 3. — Die fossilen Fische, von J. S. Newberry; 25 Platten.
„ 4. — Die fossilen Pflanzen, von J. S. Newberry; 15 Platten.

Dieser Band ist fertig und wird der Gesetzgebung zur Veröffentlichung vorgelegt werden. Derselbe wird aus 600 Seiten Text nebst 55 Platten bestehen.

Band II. — Geologie und Paläontologie.

Fortsetzung der Geologie der Counties, nebst Zeichnungen und Beschreibungen von Fossilien, die im Band I. nicht enthalten sind.

Eine wesentliche Menge Material hat sich für diesen Band schon angehäuft und man erwartet, daß das noch Nothwendige während des kommenden Sommers gesammelt werden wird.

Band III. — Oeconomische Geologie.

Inhalt.

Die Geologie und Technologie (Bauen, Fabrikation und Anwendungen) unserer Steinkohlen, Eisen-Erze, Thone, Salze, Kalke, hydraulischen Cemente, Bausteine, Petroleums, Gypses u. s. w., u. s. w.

Ungefähr die Hälfte des Materials für diesen Band ist fertig. Die zu seiner Vollendung nothwendigen Nachforschungen sind jetzt im Gange und werden dieses Jahr beendigt werden, wenn man die verlangten Bewilligungen erhalten wird. Derselbe wird die Vertheilung, Eigenschaften, Anwendbarkeiten und Fabrikations-Prozesse aller unserer Stapelmineralien enthalten, nebst der neuesten und genauesten Auskunft in Bezug auf Methoden und Maschienen die anderswo angewandt werden.

Band VI. — Ackerbau, Botanik und Zoologie.

Inhalt.

Theil 1. — Ackerbau —
Klimatologie von Ohio; Eintheilung und Beschreibung der Bodenarten des Staates nach Distrikten und Eigenschaften; ihrer Anwendbarkeit, Verschlechterung und Wiederherstellung u. s. w., u. s. w.

„ 2. — Botanik —
Beschreibungs-Verzeichniß der Pflanzen des Staates.

„ 3. — Zoologie —
Beschreibungs-Verzeichnisse der Säugethiere, Vögel, Reptilien, Fische, Insekten und Mollusken des Staates.

Es ist in dem Gesetze der Vermessung keine Vorkehrung getroffen worden für Berichte über die Gegenstände des Bandes IV mit Ausnahme des Ackerbaues; aber eine sehr mäßige Ausgabe würde uns Berichte über die Zoologie und Botanik des Staates verschaffen, die unserm Volke von großem Nutzen wären.

Ich sollte in diesem Zusammenhange erwähnen, daß Prof. Joseph Henry mir den Gebrauch aller der Holzschnitte angeboten hat, welche die Reihe der im „Smithsonian-Institute" veröffentlichten zoologischen Monographen illustriren. Wenn wir

diese freundliche Anbietung annehmen, sind wir im Stande Beschreibungs-Verzeichnisse unserer Vögel, Mollusken u. s. w. illustriren zu lassen zu einem Kostenpreise, welcher den des Papiers und des Druckens nicht weit übersteigen würde.

Das genaue Studium unserer Fische verspricht vielleicht dem Staate eben so große pekuniäre Einkünfte als irgend ein anderer Gegenstand, dessen Untersuchung durch das Gesetz der Vermessung anbefohlen wird. Unsere Fischereien nehmen jährlich an Werth ab und wir erblicken darin den raschen Verfall einer großen Industrie aus Mangel an gehörigem gesetzlichem Schutze. Verhältnißmäßig wenig ist von den Gewohnheiten — dem Laichorte und der Laichzeit u. s. w. — unserer Fische bekannt; und nicht bis man diese kennen gelernt haben wird, kann man intelligent zu Werke gehen, um der fortschreitenden Verminderung ihrer Anzahl Einhalt zu thun. Es kann leicht nachgewiesen werden, daß jeder Acker Wasser-Oberfläche im Stande ist unserm Volke ebenso viele Nahrungsmittel zu liefern, als ein Acker urbaren Bodens, und doch sind unsere großen Wasserflächen jetzt beinahe unfruchtbar. In jeder aufgeklärten Gemeinde der alten und neuen Welt ist das Auge auf die Wichtigkeit öffentlicher Anordnungen für den Schutz und die Fortpflanzung von Fischen gerichtet. In einigen Staaten haben die Gesetzgebungen zu diesem Zwecke verhandelt und innerhalb des letzten Jahres hat unsere Regierung den Prof. Baird, Secretärs-Gehülfen des „Smithsonian-Institute" zu einem speciellen Commissären ernannt, um nachzuforschen und über über die nothwendigen Anordnungen für den und die Entwickelung unserer Fischereien zu berichten. Während des kommenden Sommers wird Prof. Baird damit beschäftigt sein, die Verbreituug, Gewohnheiten und Lebensweise der Fische der atlantischen Küste zu studiren, aber den Sommer von 1872 will er seinem Versprechen nach in dem Mississippi-Thale zubringen und seine Arbeit damit beginnen, die Fische des Ohio-Flusses und Erie-See's zu studiren. Indem ich in dieser Arbeit mit ihm zusammen wirke, hoffe ich dasjenige, was wir in dieser Hinsicht wünschen, mit äußerst mäßigen Kosten zu gewinnen.

Eine große geologische Karte wird den Bänden über die Geologie zur Illustration beigegeben; und man ist jetzt mit der Anfertigung einer solchen Karte beschäftigt. Zu unserm Glücke ist eine neue und viel verbesserte, topographische Karte gerade vor dem Anfange der Vermessung erschienen, und auf dieser haben wir die Geologie des Staates niedergeschrieben. Der Herausgeber dieser Karte, Prof. H. F. Walling, ist jedoch damit beschäftigt, Material für eine größere und bessere Karte zu sammeln, die er am Ende dieses Jahres (1871) herauszugeben gedenkt. Unsere Vermessungs-Gesellschaften werden mit ihren Notizen und Verbesserungen der Karte, die wir jetzt gebrauchen, im Stande sein, wichtige Hülfe bei der Anfertigung der neuen Karte zu leisten. Dieselbe wird noch größere Genauigkeit erhalten durch die Mitwirkung des Oberaufsehers der Küstenvermessung der Vereinigten Staaten, Prof. B. Peirce, der seinem Versprechen nach unsere Arbeit dadurch unterstützen will, daß er eine Gesellschaft in den Staat schickt, die durch sorgfältige astronomische Beobachtungen, die genaue Lage einiger wichtigen Punkte bestimmen sollen. Ohne eine ausführliche trigonometrische Vermessung — eine sehr wünschenswerthe aber kostspielige und zeitraubende Arbeit — abzuwarten, können diese Punkte mit den schon früher gemachten Eisenbahn-Vermessungen verbunden werden, so daß unsere neue Karte eine viel größere Genauigkeit erhalten wird, als irgend eine, die bis jetzt noch veröffentlicht worden ist

Entwurf über den Bau der unteren Steinkohlenformation im nordöstlichen Ohio.

Unter den von der geologischen Vermessung auszuführenden Arbeiten stand nach meiner Ansicht der Bestimmung der allgemeinen Geologie des Staates eine Forschung nach dem Baue der Steinkohlenformation an Wichtigkeit am nächsten. Diese Schichten nehmen einen größeren Theil unseres Flächenraums ein als irgend eine andere Formation, und sind die Niederlagen unserer wichtigsten Stapelmineralien. Sie bestehen überdies aus vielen Elementen, von denen einige einen ökonomischen Werth besitzen; diese müssen genau studirt werden, um die Lage, Qualität und Quantität derselben in jedem County und Township des großen Steinkohlengebietes kennen zu lernen. Meine Zeit war deshalb, während des letzten Sommers, dem Studium unserer Steinkohlen hauptsächlich gewidmet, hinsichtlich ihrer Reinigung und gehörigen Anwendung, sowie des Baues der unteren Steinkohlen-Reihe; das heißt, eine Gruppe von sieben, an einigen Stellen acht bauwürdigen Lagen, welche unter der Pittsburg-Schichte liegen, und die meisten der wichtigsten Steinkohlen-Schichten unseres Staates einschließen.

Bei der Ausführung dieser Arbeit bin ich beständig von Herrn Read unterstützt worden. Wir fingen an den nördlichen und westlichen Grenzen des Steinkohlen-Beckens an und arbeiteten allmählig gegen Süden und Osten. Die Steinkohlenschichten von Summit, Wayne und Holmes County sind genau studirt worden, während in Stark, Tuscarawas, Carroll, Columbiana und Mahoning County eine vorläufige Untersuchung gemacht worden ist, in welcher die wichtigsten Lager von Steinkohlen und Eisenerz von ihrem westlichen Ausspitzen bis zu der Grenze von Pennsylvanien und dem Ohio Flusse erfolgt worden sind.

Dies war eine schwere und mühsame Arbeit, aber eine nothwendige Vorbereitung zu dem gehörigen Studium irgend eines Theils des Raumes, welcher das Ausspitzen der unteren Steinkohlen-Gruppe einschließt. Das Resultat davon hat uns in den Stand gesetzt, irgend eine Steinkohlen- oder Eisenerz-Schichte, welche bei der engeren Untersuchung von Counties und Townships, die unsere Arbeit während des kommenden Sommers bilden soll, vorkommen mag, in Hinsicht auf andere Lager zu identificiren und ihre Lage zu bestimmen. Wir haben zudem viele interessante und wichtige wissenschaftliche und praktische Auskunft erhalten, in Bezug auf den allgemeinen Bau unserer Steinkohlenschichten und die Aenderungen an Dimensionen und Qualität, welche sie längs eines Ausspitzens von hundert Meilen erleiden. Nur für einige der wichtigsten Thatsachen, welche diese Untersuchung an's Tageslicht gebracht hat, werde ich Raum finden, in diesem nothwendiger Weise kurzen Berichte.

Erstens haben wir daraus kennen gelernt, daß anstatt eines symmetrischen Beckens mit einem ziemlich gleichmäßigen Einfallen gegen Süd-Osten, unsere Steinkohlenformation mehrere Mulde bildet, die im allgemeinen mit der Achse des großen, von dem sie Theile bilden, paralell sind. Auf der östlichen Seite eines jeden dieser untergeordneten Becken steigen die Schichten oder sind horizontal, und das östliche Einfallen wird somit aufgehoben, so daß an der östlichen Grenze von Columbiana County und innerhalb vierzig Meilen von Pittsburg — dem Mittelpunkte des Steinkohlen-Beckens — der Durchschnitt der Berge beinahe gleichbedeutend ist mit dem an den Ufern des Kill-

buck, ein hundert Meilen westlich davon. Das Durchschnittsfallen in diesem Zwischenraume ist nicht mehr als drei Fuß zur Meile.

Von Nashville, Holmes County, bis zum Killbuck-Thale, (Holmesville und Millersburgh) ist das Einfallen gegen Osten, und ziemlich stark. Von Millersburgh bis zur östlichen Grenze von Holmes County steigen die Schichten, dann fallen sie wieder östlich in das Tuscarawas-Thal ein. Von Dover bis zum Tunnel an der Tuscarawas Eisenbahn und zu Carrollton in östlicher und westlicher Richtung, ist das Einfallen gegen Westen, während von der Hanover-Anhöhe es östlich ist bis zur Staatsgrenze.

Die Wichtigkeit der auf diese Art erworbenen Kenntniß des Baues unseres Steinkohlengebietes, wird mit einem Blick erkannt werden. Sie zeigt uns zum Beispiel, daß die „Briar-Hill" Steinkohle (Nr. 1) oder ihr Horizont in den Thälern, welche in diese Abtheilung des Steinkohlenbeckens einschneiden, leicht erreicht werden kann, und daß sie nicht wie vorher angegeben durch ein gleichförmiges Fallen so weit unter die Oberfläche geführt wird, um praktisch unzugänglich zu sein.

Unsere Forschungen, während des letzten Sommers, zeigen ferner, daß die Steinkohlenschichten der unteren Gruppe — d. h. diejenigen, welche unterhalb der unergiebigen Lager liegen — irriger Weise verdoppelt worden sind; daß die Schichten keine Unterbrechung oder Verwirrung an der Hanover-Anhöhe erleiden, wie früher angegeben wurde, sondern daß die Steinkohlenschichten dort einfach so tief verborgen werden, daß sie unsichtbar sind; ferner, daß die Salineville-Steinkohlen nicht unter diejenigen, welche in dem unteren Theile des Yellow-Creek-Thales ausspitzen, einfallen, sondern daß sie die höchsten der unteren Gruppe, unmittelbar unter den unergiebigen Steinkohlenlagern liegen, und mit den drei höchsten Schichten der Hammondsville- und Linton-Durchschnitte identisch sind.

Einige Thatsachen, worauf sich diese Schlüsse gründen, werden vielleicht nicht ohne Interesse sein.

An der westlichen Grenze von Holmes County — praktisch die westliche Grenze des Steinkohlen-Gebietes — fingen wir mit einem Durchschnitte an, welcher sechs bauwürdige Steinkohlenschichten, zwei Kalksteinlager, und zwei deutliche Eisenerzschichten ertheilte. Diesen Durchschnitt mit allen seinen Hauptzügen verfolgten wir bis zur Grenze von Pennsylvanien. In diesem Zwischenraume verschwinden eine oder zwei Steinkohlenschichten und andere kommen zum Vorscheine, während wichtige Veränderungen — oft ganz örtlich — in der Entwickelung und Reinheit der verschiedenen Steinkohlen- und Eisenerzschichten zu entdecken sind. Die beiden obengenannten Kalksteinlager sind die beständigsten Elemente in diesem Durchschnitte, und werden für irgend Einen, der die Geologie dieses Distriktes im Einzelnen oder Allgemeinen studiren will, die besten Führer sein. Von diesen ist das unterste gewöhnlich blau, oft kieselhaltig, und kommt mit einer der obenerwähnten Eisenerzschichte vor. Auf der westlichen Seite von Holmes County, wo dasselbe zuerst gesehen wurde, liegt es ein hundert und zehn Fuß über der Wasserlosung. Zu New Lisbon liegt es unmittelbar über der Steinkohlenschichte Nr. 3 nahe dem Niveau des Little Beaver. Im westlichen Pennsylvanien ist dasselbe der „eisenhaltige Kalkstein." Die Steinkohlenschichte Nr. 1 liegt im östlichen Ohio ungefähr zwei hundert Fuß unterhalb desselben. In Holmes County liegt dieselbe etwas näher daran, wenn sie zugegen ist, und der Unterschied wird da-

durch verursacht, daß die Sandsteinmasse, welche unmittelbar über der Steinkohle Nr. 1 liegt, gegen Osten an Mächtigkeit bedeutend zunimmt.

Das zweite Kalksteinlager hat immer eine hellere Farbe als das erstere, von welchem es durch einen Zwischenraum von dreißig bis hundert Fuß getrennt wird. Dieses haben wir gewöhnlich als „grauen Kalkstein" bezeichnet. Dieser Kalkstein ist beinahe ohne Unterbrechung von den Ufern des Mohican bis zu der Grenze von Pennsylvanien sichtbar. In Columbiana County ist derselbe als „weißer Kalkstein" bekannt, nicht aber wegen seiner hellen Farbe, sondern wegen der verhältnißmäig weißen Farbe des davon gebrannten Kalkes.

In Coshocton County und in dem südwestlichen Theile von Tuscarawas County ist der „graue Kalkstein" stellenweise doppelt, und das obere Glied ist sehr schwarz und kieselhaltig.

Es gibt in dieser Gegend noch einen Kalkstein, welcher höher in der Reihe zu liegen kommt — über Steinkohlenschichte Nr. 7 — aber, obgleich derselbe oft eine Mächtigkeit von zehn Fuß hat, ist er doch nicht so beständig als der „blaue" oder „graue" Kalkstein, und nimmt einen viel kleineren Flächenraum ein; derselbe hat daher als Führer einen geringeren Werth.

Unter einem jeden dieser Kalksteine befindet sich eine Steinkohlenschichte, die oft in unmittelbarer Berührung damit ist, aber manchmal durch einige Fuß Schiefer damit getrennt wird.

In dem südlichen und östlichen Theile unseres Steinkohlengebietes, das heißt, am und südlich vom Yellow-Bache, gibt es einige Kalksteine, welche nicht in dem Flächenraume gefunden werden, der in diesem Entwurfe eine speziellere Erwähnung findet.

Die folgenden Durchschnitte, welche aus einigen Hunderten herausgenommen worden sind, die wir im letzten Sommer durch Messungen gemacht haben, werden vielen Leuten einen besseren Begriff über den Bau der untern Steinkohlenformation in der von unserer vorläufigen Untersuchung betroffenen Gegend geben, als irgend eine wörtliche Beschreibung.

Die Orte, welche dieselben repräsentiren, sind mit möglichster Regelmäßigkeit in östlicher Richtung von dem westlichen Theile von Holmes County bis zu Pennsylvanien vertheilt. Durchschnitt Nr. 1 ist in der Nähe der westlichen Grenze unseres Steinkohlengebietes im westlichen Theile von Holmes County genommen worden; Nr. 2 in dem mittleren Theile von Holmes County; Nr. 3 in dem mittleren Theile von Tuscarawas County; Nr. 4 und 5 nahe der östlichen Grenze von Tuscarawas County; Nr. 6 an der westlichen Grenze von Columbiana County, aber südlich von dem Gebiete unserer vorläufigen Untersuchung, und Nr. 7 nahe der östlichen Grenze jenes County's.

Alle diese Durchschnitte besitzen Angaben, wodurch sie auf das Niveau des Eriesees hingewiesen werden können, und zeigen somit die Wellenförmigkeit der Steinkohlenformation, welche unsere neuesten Beobachtungen an's Tageslicht gebracht haben; aber diese Wellenförmigkeiten werden viel deutlicher gezeigt durch die Höhen der Steinkohlenschichten Nr. 3 und 6, die im Zusammenhange mit einigen Bemerkungen über diese Steinkohlen in Folgendem angegeben werden. Die Tabelle der Höhen der Steinkohlenschichte Nr. 1 ist von geringerer Bedeutung, indem die auf dieser Schichte gemachten Beobachtungen eine mehr gegen Norden gelegene Richtung verfolgen, und daher entstehen die Schwankungen im Niveau durch die verschiedenen Breitegrade, wo das allgemeine Fallen gegen Süden ist.

Es ist in diesem Zusammenhange bemerkenswerth, daß der Killbuck- und Tuscarawas-Bach in parallelen Thälern laufen, und es scheint, daß die Faltungen der Schichten, welche diese untergeordneten Mulden und Sättel in unserm großen Steinkohlen-Becken gebildet haben, zuerst den Gewässern der eben besprochenen Gegend ihre Richtung gaben; und daß im Allgemeinen diese Gewässer, trotz allen nachfolgenden Aenderungen, ihre zuerst erhaltenen Richtungen beibehalten haben.

Unsere Kenntniß über die Geologie unseres Steinkohlengebietes ist noch zu unvollständig, um mich mit Sicherheit sprechen zu lassen; aber aus den schon erkannten Thatsachen bin ich im Stande, zu schließen, daß die Richtungen der Thäler des Ohio und aller seiner Hauptnebenflüsse in unserem Staate durch dieselben Ursachen bestimmt worden sind, welche die großen Faltungen der Alleghany - Gebirge hervorgebracht haben.

Eine andere interessante Thatsache, in Bezug auf die Thäler unserer Ströme, ist die, daß sie weit unterhalb ihrer jetzigen Strombetten eingeschnitten sind. Das Thal des Beaver ist zu einer Tiefe von mehr als hundert und fünfzig Fuß unterhalb des jetzigen Wasser-Niveau's ausgehöhlt. Der Trog des Ohio ist noch tiefer. Der Tuscarawas, zu Dover, fließt 175 Fuß oberhalb seines uralten Bettes. Der Felsengrund des Killbuck-Thales ist noch nicht erreicht worden.

Das Bohren nach Oel, an den Gewässern der eben erwähnten Gegend sowohl, als in andern Theilen des Landes, liefern viele merkwürdige Thatsachen, welche auf diesen Gegenstand Bezug haben. Sie werden in dem Kapitel über Oberflächen-Geologie in unserem Schlußberichte eine nähere Betrachtung finden.

Durchschnitt Nr. 1.

Untere Steinkohlen-Formation, drei Meilen südlich von Nashville, Holmes County.

1.	Schiefer und Sandstein bis zum Gipfel der Hügel.	
2.	Schwarzer Schiefer	2′–10′
3.	Steinkohlen Nr. 7 („Taylor's")	4′– 6′
4.	Feuerthon	4′
5.	Schiefer	11′
6.	Sandstein, „Mahoning"	20′
7.	Schwarzer Schiefer (mit vielen Fossilien in Schwefelkiesen)	12′
8.	Steinkohle Nr. 6 (748 Fuß über dem Erie-See)	2′ 8″
9.	Feuerthon	3′
10.	Schiefer und Sandstein	11′
11.	Grauer Kalkstein	6′
12.	Steinkohle Nr. 5 („Bennington's")	2′
13.	Feuerthon	3′
14.	Schiefer und Sandstein	21′ 6″
15.	Steinkohle Nr. 4 b (local)	3′ 6″
16.	Feuerthon	3′
17.	Sandiger Schiefer	7′
18.	Steinkohle Nr. 4 a (local)	1′10″
19.	Schiefer	5′
20.	Steinkohle Nr. 4	3′ 6″
21.	Schiefer	27′
22.	Blauer Kalkstein	4′
23.	Steinkohle Nr. 3 (An Daggan's Bergwerk 6″)	3′
24.	Feuerthon	3′
25.	Schiefer	40′
26.	Schwarzer Schiefer (Steinkohle Nr. 2?)	3′
27.	Schieferiger Sandstein	10′
28.	Waverly	110′

Durchschnitt Nr. 2.

Untere Steinkohlen-Formation in dem Killbuck-Thale, vier Meilen oberhalb Millersburgh.

1.	Grauer Schiefer, mit Siderit-Erz.	
2.	Grauer Kalkstein	4′
3.	Steinkohle Nr. 5	2′
4.	Feuerthon	3′
5.	Schiefer	50′
6.	Blauer Kalkstein	3′
7.	Steinkohle Nr. 3 („Mast's") halb Cannelkohle	3′–4′
8.	Feuerthon	6′
9.	Schiefer und Sandstein, mit dünnen Kohlen	84′
10.	Steinkohle Nr. 2, Cannelkohle (sechs Meilen S. W., 8)	1′ 10″
11.	Schiefer und Sandstein	70′
12.	Steinkohle Nr. 1 (Cameron's)	3′
13.	Feuerthon	3′
14.	Conglomerat	10′
15.	Waverly	60′

C. Mt. V. u. D. Eisenbahn 270 Fuß über dem Erie-See.

Durchschnitt Nr. 3.

Untere Steinkohlen-Formation zu Zoar Station, Tuscarawas County.

Nr.	Schicht	Mächtigkeit
1.	Sandstein und Schiefer bis zum Gipfel der Berge	90′
2.	Blackband und kalkhaltiges Bohnerz	10′–15′
3.	Steinkohle Nr. 7	3′
4.	Feuerthon	4′
5.	Schiefer	50′
6.	Steinkohle (dünn)	6″
7.	Feuerthon	1′
8.	Schiefer und Sandstein	55′
9.	Steinkohle Nr. 6	4′
10.	Feuerthon	3′
11.	Grauer Schiefer	23′
12.	Steinkohle (Cannelkohle unrein)	1½′
13.	Schwarzer Schiefer mit Siderit-Erz	20′
14.	Steinkohle	2′
15.	Feuerthon	3′
16.	Sandstein und Schiefer	42′
17.	Grauer Kalkstein	3′
18.	Steinkohle Nr. 5	2′
19.	Feuerthon	3½′
20.	Sandstein	32′–40′
21.	Schiefer mit Eisenerz	0–8′
22.	Steinkohle Nr. 4 (Eisenbahn-Lauf 316 Fuß über dem Erie-See)	3′
23.	Feuerthon	3′
24.	Schiefer	10′
25.	Blauer Kalkstein	3′
26.	Steinkohle Nr. 3	1½′
	Tuscarawas Fluß.	

Durchschnitt Nr. 4.

Untere Steinkohlen-Formation zu Mineral Point, Tuscarawas County.

1.	Schiefer	12′
2.	Sandstein (Conglomerat)	28′
3.	Schwarzer Schiefer	3′–10′
4.	Steinkohle Nr. 6	3′–4′
5.	Feuerthon	4′
6.	Grauer Schiefer	15′
7.	Schwarzer Schiefer	6′
8.	Steinkohle (unreine Cannelkohle)	1′ 6″
9.	Grauer Schiefer mit Sideriterz	5′
10.	Schwarzer Schiefer	23′
11.	Steinkohle („Newberry") 390 Fuß über dem Erie-See	4′
12.	Feuerthon (Theil nicht plastisch)	5′
13.	Schiefer	6′
14.	Sandstein	38′
15.	Schiefer	3′
16.	Grauer Kalkstein (mit Siderit-Erz)	4′
17.	Steinkohle	2′
18.	Feuerthon	4′
19.	Schieferiger Sandstein mit Spirophyton bis zum Fuße des Hügels	15′

Durchschnitt Nr. 5.

Untere Steinkohlen-Formation am Tunnel, Tuscarawas Zweig-Eisenbahn.

1.	Sandstein	30′
2.	Schiefer	15′
3.	Steinkohle Nr. 6	3′
4.	Feuerthon	3′
5.	Schiefer	18′
6.	Steinkohle (unreine Cannelkohle) 466 Fuß über dem Erie-See	1′ 3″
7.	Schiefer	30′
8.	Steinkohle („Newberry")	3′ 6″
9.	Feuerthon	4′
10.	Schiefer	17′
11.	Sandstein	43′
12.	Schieferstein	8′
13.	Grauer Kalkstein mit Erz	3′
14.	Steinkohle Nr. 5	3′–4′
15.	Feuerthon	4′
16.	Schiefer bis zum Fuße des Hügels	10′

Durchschnitt Nr. 6.

Untere Steinkohlen-Formation zu Linton, Jefferson County, Ohio.

1.	Rother Schiefer und Sandstein bis zum Gipfel des Hügels.	
2.	Steinkohle	1′ 6″
3.	Feuerthon	2′
4.	Grauer Schiefer	90′
5.	Fossilienführender Kalkstein	0–10′
6.	Schiefer, Sandsteine und Eisenerz	78′
7.	Steinkohle Nr. 7 („Groff-Schichte")	4′
8.	Feuerthon	3′
9.	Kalkstein	5′
10.	Sandstein, („Mahoning") und Schiefer	60′
11.	Steinkohle Nr. 6 („Große Schichte")	7′
12.	Feuerthon	5′
13.	Sandstein	20′
14.	Kalkstein	1½′–8″
15.	Sandstein und Schiefer	40′
16.	Steinkohle Nr. 5 („Roger Schichte")	3′
17.	Feuerthon	3′
18.	Sandstein	38′
19.	Schwarzer Schiefer mit Eisenerz	12′
20.	Steinkohle Nr. 4 („Strip Schichte")	2′ 6″
21.	Feuerthon	8′
22.	Schiefer	12′
23.	Steinkohle Nr. 3 („Bach Schichte")	4′
24.	Feuerthon	3′–10′
25.	Schiefer und Sandstein mit Eisenerz	20′
26.	Steinkohle	1′
27.	Yellow-Fluß, 75 Fuß über dem Erie-See.	

Durchschnitt Nr. 7.

Untere Steinkohlen-Formation in dem Thale des Little Beaver, nahe Frederickstown, Columbiana County, drei Meilen von der pennsylvanischen Grenze.

1. Schiefer und Sandstein bis zum Gipfel der Berge .... 50′
2. Steinkohle Nr. 7 .... 3′
3. Feuerthon .... 3′
4. Sandstein („Mahoning") Conglomerat .... 40′
5. Grauer Schiefer .... 10′
6. Steinkohle Nr. 6 .... 3½′–4′
7. Feuerthon .... 2′–6′
8. Weißer Kalkstein .... 6′
9. Schieferstein und schaaliger Sandstein .... 20′
10. Steinkohle Nr. 5 („Whan Schichte") .... 2′
11. Feuerthon .... 2′
12. Sandstein .... 25′
13. Schiefer mit „Black-Band"- und Siderit-Erz .... 8′
14. Steinkohle Nr. 4 (zu Darlington, Cannelkohle, 13′) .... 2′
15. Feuerthon .... 3′
16. Schiefer mit Lager von „Black-Band"- und Siderit-Erz, enthält oft Kalkstein — den „Eisenführenden Kalkstein" .... 20′
17. Steinkohle Nr. 3 .... 0′–1′
18. Feuerthon .... 6″–10′
19. Schiefer und Sandstein mit viel Eisenerz im oberen Theil, zum Flusse, 243 Fuß über dem Erie-See .... 50′

Die untere Steinkohlen-Gruppe.

Nördlich vom National-Wege haben wir in Ohio, unterhalb der unergiebigen Lager, sechs bis acht bauwürdige Steinkohlen-Schichten, welche die bekannte untere Steinkohlenreihe bilden. Eine Aufzählung dieser Schichten, nebst einigen Bemerkungen über die Aenderungen, die man beobachtet hat, indem man ihr Ausspitzen einhundert Meilen verfolgte, wird vielleicht unserem Volke einen klareren Begriff von der Zusammensetzung und dem Baue unserer Steinkohlenformation geben, als sie jemals gehabt haben; aber doch werde ich jetzt nicht mehr als diesen kurzen Entwurf unternehmen, da der Gegenstand bis jetzt nur theilweise erforscht worden ist, und für das Thema eines künftigen und vollständigeren Berichtes besser geeignet sein wird.

Steinkohle Nr. 1.

Dies ist die niedrigste Schichte der Reihe in Ohio, und ist diejenige, welche als Briar Hill oder Mahoning-Thal-Steinkohle am besten bekannt ist. Dieselbe wird jetzt für die werthvollste Steinkohlenschichte im Staate angesehen; denn sie hat an manchen Orten eine starke Mächtigkeit, eine merkwürdige Reinheit und ist im rohen Zustande für die Ausbringung der Eisenerze sehr geeignet. Sie ist in der That eine typische Hochofenkohle und bildet das Brennmaterial, womit völlig die Hälfte des im Staate fabricirten Eisens ausgebracht wird. Unglücklicher Weise ist diese eine äußerst unregelmäßige Schichte, und fehlt, wie es sich herausgestellt hat, in einem großen Theile der Gegend, wo sie vorkommen sollte.

Diese Eigenthümlichkeit hat zwei Ursachen, nämlich: sie war die erste Anhäufung kohlenstoffhaltigen Materials in dem großen Torfsumpfe, aus dem später unser Steinkohlenbecken entstand. Folglich nimmt dieselbe nur den unteren Raum des unregelmäßigen Becken-Bodens ein, und wurde nie auf die höher gelegenen Stellen, welche das Ufer des alten Steinkohlensumpfes zierten, oder als Inseln über die Oberfläche zerstreut waren, abgelagert.

Die zweite Ursache ihres Fehlens liegt darin, daß auf derselben schwere Sandsteinschichten liegen, welche einst Sandlager waren, die durch rasch fließende Gewässer herbeigeführt wurden; diese reißenden Ströme haben über wesentliche Zwischenräume die Steinkohlen hinweggeschwemmt, und ließen an ihrer Stelle Sand — jetzt Sandstein — zurück, welcher auf dem unteren Felsen ruht.

Ich habe jetzt das Ausspitzen der Steinkohle Nr. 1, von dem Nationalwege an bis zu der Grenze von Pennsylvanien, verfolgt und habe Beweise, daß dieselbe an einigen Stellen weit im Innern des Steinkohlenbeckens durch Bohren erreicht worden ist. Ich gebe von meinen Notizen über diese Beobachtungen in Nachfolgendem einen kurzen Auszug.

In dem Mahoning-Thale erreicht Steinkohle Nr. 1 ihre beste Entwickelung. Dieselbe ist hier sehr fest, wird in großen Blöcken gewonnen, woher sie den Namen "block coal" (Block-Kohle) führt, und ist merkwürdig rein, wie folgende Analysen zeigen:

Analysen der Steinkohle Nr. 1.

Nr. 1. — Briar Hill, Youngstown, Mahoning County (Wormley).
Nr. 2. — Tallmadge, Summit County, Upson's Bergwerk (Mather).
Nr. 3. — Franklin Township, Summit County, Johnson Schacht (Wormley).
Nr. 4. — " " Franklin Coal Co., (Wormley).
Nr. 5. — Massillon, Stark County, Willow Bank (Wormley).
Nr. 6. — Motes Kohle, Knox Township, Holmes County (Potter).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Specifisches Gewicht	1.284	1.264	1.256	1.271	1.247	1.276
Wasser	3.60	5.067	2.70	3.40	6.95	5.55
Flüchtige Bestandtheile	32.58	39.231	37.30	36.10	32.38	40.10
Fixer Kohlenstoff	62.66	53.404	58.00	58.70	57.49	51.79
Asche	1.16	2.298	2.00	1.80	3.18	2.56
Zusammen	100.000	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.85	0.549	0.92	0.799	0.88	1.21

Wie der große Procentgehalt an Kohlenstoff zeigt, besitzt die Briar-Hill-Steinkohle eine bedeutende Heizkraft. Sie ist überdies eine Sinterkohle, kraft ihrer blätterigen Structur, und bildet das einzige Brennmaterial in den Hochöfen des wichtigen Eisendistriktes des Mahoning-Thales. Sie findet ebenfalls eine vielfältige Anwendung als Brennmaterial in den Hochöfen von Cleveland und bildet in der That die Grundlage der großen Eisenindustrie im nördlichen Ohio.

In Geauga County erstreckt sich die Briar-Hill-Steinkohle nördlich bis nach Burton und Newbury, aber nur in einem schmalen Streifen und vereinzelten Inseln und ist hier auch dünn und von geringem oder ohne Werth. In Portage County ist diese Steinkohle ebenfalls gewöhnlich dünn oder fehlt, aber ihr Ausspitzen ist durch schwere Diluviallager verborgen, und sie wird wahrscheinlich an vielen Orten mit einer genügenden Mächtigkeit auftreten, wo man sie jetzt nicht vermuthet.

In Summit County wird Steinkohle Nr. 1 wieder dicker und erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von drei bis sechs Fuß. Dieselbe liegt jedoch in einer Reihe von Becken, die oft eine geringe Ausdehnung haben, aber sie nimmt voll die Hälfte des südlichen Theiles des County's in Tallmadge, Coventry, Springfield, Franklin und Green Township ein. Sie erstreckt sich auch in einem schmalen Becken so weit in das Innere von Medina County, daß ihr nordwestliches Ausspitzen innerhalb acht Meilen von dem Städtchen Medina zu liegen kommt. In Summit County ist diese Schichte gewöhnlich etwas mehr bituminös, als im Mahoning-Thale, bricht unregelmäßiger und verliert die Eigenschaft, in Blöcke zu zerfallen. Diese physikalische Verschiedenheit ist mit einer geringen Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung verbunden, wie die Tabelle der Analysen zeigt; aber hie und da, wie z. B. in Johnson's Schacht, in Franklin Township, zeigt dieselbe beinahe ganz genau die in Mahoning County vorwaltende Eigenschaft. Hier, wie auch weiter östlich, bildet dieselbe eine ausgezeichnete Steinkohle, und ist bestimmt, zu der Bereicherung von Akron und der Umgebung mehr

beizutragen, als früher der Fall war, indem dieselbe einen reichen Vorrath von Brennmaterial liefern wird, welches sich für alle Zweige der Fabrikation eignet.

Von Wadsworth, Medina County, schlägt das westliche Ausspitzen der Steinkohle Nr. 1 eine beinahe südliche Richtung bis nach Fairview, in Wayne County, ein, wo es die P. F. W. und C. Eisenbahn durchkreuzt. Zu Clinton, Fulton und Massilon wird dieselbe in großem Maßstabe gebaut, und die Bergwerke dieser Gegend liefern eine große Menge Steinkohlen nach Cleveland, ebenso für die daselbst sich befindenden Eisen- und andern Industrien.

Zu Canton, Stark County, ist dieselbe durch Bohren erreicht worden. An einer Stelle hatte sie eine Mächtigkeit von sechs Fuß, an einer andern von drei, an einer andern von einem Fuß u. s. w. Die meisten Bohrungen, welche in dieser Gegend darnach gemacht worden sind, waren erfolglos — indem der Sandstein, welcher darüber liegt und zu Massilon so bedeutend hervortritt, bis zu der Waverly-Gruppe hinab reicht und dieselbe verdrängt.

In Lawrence Township, Stark County, wird Steinkohle Nr. 1 jetzt schon in großem Maßstabe gebaut. Das Aufsuchen derselben östlich von Fulton, sowohl in Lawrence wie auch in Jackson County, wird mit solchem Erfolg betrieben, daß wir jetzt die Beweise besitzen von dem Vorkommen eines bedeutenden Gebietes dieser Steinkohle im nördlichen Theile von Stark County. Am Mud Brook, in Jackson County, ist dieselbe durch mehrere Bohrungen, bei einer Tiefe von etwa zweihundert Fuß, erreicht worden, und soll fünf Fuß mächtig sein. Der Werth dieses Steinkohlenbeckens für Akron und Cleveland kann kaum überschätzt werden.

Von Massilon bis zum Ohio-Flusse ist Steinkohle Nr. 1, längs ihres Ausspitzens, im Allgemeinen von geringer Wichtigkeit. Sie kommt hier stellenweise in bauwürdiger Mächtigkeit vor, aber gewöhnlich ist sie dünn, von geringer Qualität und öfters fehlt sie gänzlich oder ist nur als eine Spur vorhanden.

In Holmes County ist dieselbe in Cameron's Bergwerke, vier Meilen nördlich von Millersburgh, auf der östlichen Seite von und etwa sechszig Fuß über dem Killbuck-Thale, sichtbar. Oestlich von diesem Punkte liegt dieselbe unterhalb der Thäler, und ist nicht aufgesucht worden.

Zu Spencer's Mühle, in Holmes County, ist Steinkohle Nr. 1 vier Fuß und an andern Stellen dieser Umgegend zwei bis drei Fuß mächtig. Dies ist auch die Schichte, welche in Mote's Bergwerk, zwei Meilen nördlich von Napoleon, gebaut wird, wo dieselbe drei Fuß mächtig und von ausgezeichneter Qualität ist, so daß dieselbe unter die Gegenstände aufgezählt zu werden verdient, welche den Mineral-Reichthum dieses so reichlich begabten County's ausmachen; aber sie steht hier einigen der darüber liegenden Schichten an Werth nach.

In Coshocton County ist Steinkohle Nr. 1 in der Nähe von Newcastle sichtbar, hat eine Mächtigkeit von zwei bis drei Fuß, aber eine geringe Qualität. Dieselbe ist auch an mehreren andern Punkten gesehen worden, wie z. B. am Crawford'schen Bergwerke, südöstlich von East Union u. s. w. Ihr Ausspitzen ist noch nicht genau untersucht worden, aber ist scheinbar von keinem großen Werthe an irgend einer Stelle zwischen Holmes und Jackson County. In Jackson County und südwestlich davon gewinnt sie einigermaßen wieder ihren traditionellen Zustand und Werth, und wird ziemlich allgemein gebaut und als Hochofen-Brennmaterial angewandt.

In dem Tuscarawas-Thale, sowie in der westlichen Hälfte von Stark County, liegt Steinkohle Nr. 1 ungefähr zweihundert Fuß unter der Oberfläche, aber bei keiner Bohrung hat man mehr als einige Zoll Steinkohlen in dem von derselben eingenommenen Horizonte angetroffen. Es sollte jedoch bemerkt werden, daß nur wenige Brunnen in diesem County gebohrt worden sind und diese hatten alle einen andern Zweck; somit würden weitere Versuche im Tuscarawas-Thale angezeigt erscheinen.

Längs dem Hochlande, welches die Gewässer des Tuscarawas und Yellow Baches theilt, liegt Steinkohle Nr. 1 zu tief, um durch irgend eine, in letzter Zeit gemachte Bohrung erreicht zu werden. Zu New Lisbon jedoch ist dieselbe, ohne Zweifel, durch verschiedene Bohrungen erreicht worden.* Hier liegt dieselbe ungefähr zweihundert Fuß unterhalb des unteren Kalksteinlagers (Nr. 3) und soll eine Mächtigkeit von vier bis neun Fuß besitzen. Weiter abwärts, am Little Beaver, fehlt dieselbe entweder gänzlich, oder ist, ohne bemerkt zu werden, in den Oelbrunnen passirt worden. Zu Cameron's Mühle, am Bull Bache, ist dieselbe bei einer Tiefe von einhundert und sechsundsechszig Fuß unterhalb der Oberfläche erreicht worden.

Aus diesen und andern Thatsachen, die ich kennen gelernt habe, fühle ich mich berechtigt, zu schließen, daß sich unter der Umgebung von Lisbon ein wichtiges Becken von Briar-Hill-Steinkohle befindet, welche nicht zu tief liegt, um mittelst Schachten in den Thälern mit kaum mehr Mühen und Ausgaben ausgebeutet zu werden, als wenn dieselbe an der Oberfläche ausspitzte.

Höhen der Steinkohle Nr. 1.

(Die Briar Hill Schichte.)

		Ueber dem Eriesee.
1.	Thompson's Schacht, westliche Seite von Holmes County	531 Fuß.
2.	Motes' Bergwerk, acht Meilen westlich von Millersburgh	450 „
3.	Steel's Kohle, zwei Meilen westlich von Millersburgh, Holmes County	379 „
4.	J. Cameron's Bergwerk, drei Meilen nördlich von Millersburgh, Holmes County	343 „
5.	Jno. Cary's Bergwerk, eine halbe Meile westlich von Millersburgh, Holmes County	319 „
6.	Massillon, Stark County (Durchschnittshöhe)	356 „
7.	Doylestown, Wayne County	484 „
8.	Tallmadge, Summit County, Newberry's Bergwerk	520 „
9.	Edinburgh, Portage County (Whittlesey)	440 „
10.	Youngstown, Mahoning County	336 „
11.	Mt. Nebo, Mahoning County (Whittlesey)	222 „
12.	New Lisbon, Columbiana County, in Oelbrunnen	180 „

Steinkohle Nr. 2.

Die Steinkohlenschichte Nr. 2 liegt vierzig bis sechszig Fuß über Schichte Nr. 1, in der Gegend, wo sie am besten entwickelt ist, d. h. im Killbuckthale, Holmes County. Hier ist dieselbe eine Cannelkohle (Strawbridge's), mit einer Mächtigkeit von zwei bis acht Fuß. Um die ganze Grenze des Steinkohlenbeckens nimmt eine dünne Steinkoh-

* Am Yellow Bache soll eine Steinkohlenschichte in den alten Salzbrunnen zu Salineville und Collingwood, ungefähr in dem Horizonte der Steinkohle Nr. 1, erreicht worden sein.

lenschichte diesen Horizont ein, aber sie ist nicht immer vorhanden und ist in Holmes County weit wichtiger, als anderswo.*

Die Strawbridge Steinkohle würde gewöhnlich zu den Cannelkohlen gerechnet werden, aber sie unterscheidet sich wesentlich in chemischer Zusammensetzung von den meisten Cannelkohlen, und ist denjenigen am ähnlichsten, welche in England und Schottland als „Splint-Coals" bekannt sind. Sie hat die Structur und das Ansehen einer Cannelkohle, aber einen so großen Procentgehalt an fixem Kohlenstoff, und so wenig flüchtige Bestandtheile, daß sie zu einer ganz andern Klasse von Anwendungen brauchbar ist. Die Strawbridge Steinkohle hat eine eben so große Heizkraft, als die meisten unserer Steinkohlen, und wäre dem Zwecke des Hochofen-Brennmaterials vollkommen entsprechend, wenn sie weniger Schwefel enthielte. Dieser Bestandtheil würde ihre Anwendung für Glasfabrikation ausschließen, auch wenn es nicht Thatsache wäre, daß dieselbe eine geringere Menge flüchtiger Bestandtheile enthielte, als die „Briar-Hill"-Steinkohle, welche im Allgemeinen für die „trockenste" unserer Steinkohlen angesehen wird. Dieselbe wird als Brennmaterial für häusliche Zwecke dienen, obgleich durch die Menge Asche, welche sie liefert, Viele von ihrem Gebrauche abwendig gemacht werden. In dieser Hinsicht jedoch wird dieselbe mit den meisten Cannelkohlen von Ohio einen günstigen Vergleich finden, da dieselben gewöhnlich beinahe eben so viele Asche enthalten. Ich habe früher alle zur Zeit bekannten Ohio Cannelkohlen analysirt und fand keine, die weniger als zehn Procent Asche enthielt. Die Flint Ridge Cannelkohle enthält zwölf Procent; die reinste der Walhonding Cannelkohlen enthält zehn Procent; die Canfield Cannelkohle elf bis neunzehn Procent; während die Cannelkohle von Darlington, unmittelbar östlich von der pennsylvanischen Grenze, achtundzwanzig bis zweiundfünfzig, und im Durchschnitt fünfunddreißig Procent erdiger Bestandtheile enthält. Letztere Kohle wird jetzt in großem Maßstabe gebaut, und zu einem nicht viel geringeren Preise, als unsere besten Varietäten, verkauft. Die Strawbridge-Steinkohle hat eine viel größere Heizkraft, und sollte wenigstens den gleichen Preis erzielen.

Die eigentliche Anwendung von Steinkohlen, wie die Strawbridge-Steinkohlen, scheint mir die Dampferzeugung besonders auf Locomotiven zu sein. Indem dieselben keine Neigung haben, im Feuer zusammen zu backen und eben so leicht und beinahe mit eben so wenigem Rauche, als Holz brennen, können solche Steinkohlen auf einer Locomotive beinahe ohne Wechsel in der Feuerung angewandt werden. Für diesen Zweck ist es von keinem großen Belangen, ob der Procentgehalt an erdigen Bestand-

---

* Man sollte noch bemerken, daß an gewissen Stellen im Innern von Holmes County eine andere, gewöhnlich dünne, aber manchmal bauwürdige Schicht zwischen den Steinkohlen Nr. 1 und 2 liegt. Dieselbe heißt die „Eisenkohle," weil sie mit einem Eisenerzgange vorkommt; aber ihr Vorkommen ist ganz örtlich und ich habe es nicht für angemessen gehalten, dieselbe unter unsere bauwürdige Steinkohlenreihe aufzuzählen.

Auf Michart's Lande, zwei Meilen nördlich von Napoleon, Holmes County, erscheint diese Schichte viel bedeutender, als ich sie irgendwo sonst habe kennen lernen. Hier besteht dieselbe aus zwei, je ein Fuß mächtigen, Theilen, die durch drei Fuß Eisenerz von einander getrennt sind. Dieses Erz ist, der Aussage des Eigenthümers nach, (denn es wurde nicht recht gezeigt) ein schwerer, dunkler Spatheisenstein. Andere Leute stellen dasselbe als ein Fuß Erz und zwei Fuß Schiefer dar. In beiden Fällen wäre es ein werthvoller Eisengang, und seine Beziehung zu der Steinkohle ist eine solche, daß dieselbe mit geringen Kosten gebaut werden könnte.

theilen größer oder kleiner ist, da die Asche so leicht aus dem Heerde entfernt werden kann.

Wo Steinkohle Nr. 2 auf der östlichen Seite des Killbuck erscheint, ist sie eine ächte Cannelkohle. (Siehe Analyse Nr. 2.)

Analyse der Steinkohle Nr. 2.

Nr. 1. Millersburgh, Holmes County, (drei Meilen südwestlich) Strawbridge's Cannelkohle, acht Fuß mächtig. (Wormley.)

Nr. 2. Millersburgh, Holmes County, (drei Meilen nordöstlich) Cannelkohle, zwei Fuß mächtig. (Wormley.)

	1.	2.
Specifisches Gewicht	1.370	1.293
Wasser	2.15	1.30
Flüchtige, brennbare Bestandtheile	28.65	41.60
Fixer Kohlenstoff	52.70	41.20
Asche	16.50	15.90
Zusammen	100.00	100.00
Schwefel	2.13	1.55

Steinkohle Nr. 3.

Diese Steinkohle liegt unmittelbar unter den unteren oder blauen Kalksteinen. Sie hat beinahe überall eine bauwürdige Mächtigkeit, d. h. von drei bis sechs Fuß. Auf dem Lande des Herrn Glasgo, im westlichen Theile von Holmes County, bildet dieselbe eine gute drei Fuß mächtige Cannelkohle. Am Daggan'schen Bergwerke, Knox-Township, ist dieselbe sechs Fuß mächtig, und besteht aus zwei beinahe gleichen Theilen, wovon der eine bituminös, der andere eine Cannelkohle ist. Im Salt Creek Township, Holmes County, ist derselbe vier Fuß mächtig und besteht stellenweise aus zwei bituminösen Lagen, die durch zwei Fuß Feuerthon von einander getrennt werden; an andern Stellen fehlt die Zwischenschichte. In den Bergen südlich von Napoleon zeigt dieselbe eine drei Fuß mächtige Schichte, die aus drei Lagen von je einem Fuß Mächtigkeit besteht, zwischen welchen sich Feuerthonschichten von gleicher Mächtigkeit befinden. Auf der östlichen Seite des Killbuck, im Mechanic Township, ist dieselbe eine ächte Cannelkohle, soll acht Fuß mächtig sein, aber wird nicht gebaut oder ist nicht so blos gestellt, daß ihr Werth bestimmt werden kann. Nordöstlich von Millersburgh am Mast'schen, Collier'schen und Chamber'schen-Bergwerke, bildet dieselbe eine gute vier Fuß mächtige Halb-Cannelkohle; zu Hargers Mühle, im östlichen Theile von Holmes County, ist dieselbe fünf Fuß mächtig, theils Cannelkohle, theils bituminös.

Der Durchschnitt der Steinkohlen Nr. 3, am Mast'schen Bergwerke, ist folgender:

Blauer Kalkstein	5′
Steinkohle	6″
Feuerthon	8″

Steinkohle	2′ 6″
Schwarzer Schiefer	1′ 8″
Steinkohle	1′
Feuerthon	5′

Am Collier'schen Bergwerke, sechshundert Fuß weiter südlich, hat die Schichte folgenden Bau:

Blauer Kalkstein	5′
Steinkohle	4″
Schwarzer Schiefer	6″
Steinkohle	2′ 6″
Schwarzer Schiefer	1′ 6″
Steinkohle	6″
Feuerthon	5′

In Stark County ist Steinkohle Nr. 3 unter dem Namen „Kalkstein-Schichte" bekannt, und wird über einem großen Flächenraume gebaut. Um Canton und nördlich bis nach Greentown ist dieselbe eine zarte Backkohle von mittlerer Qualität und drei und ein halb bis vier und ein halb Fuß mächtig. Oestlich von Canton liegt dieselbe unmittelbar unter der grauen Kalksteinschichte Nr. 5, ist gewöhnlich werthlos und fehlt öfter gänzlich; die Newberry Steinkohle ist dreißig Fuß dick uud von ausgezeichneter Qualität; und die Steinkohlen-Schichte Nr. 6 (die „obere Schicht") ist vier bis sechs Fuß mächtig und gewöhnlich sehr gut. Letztere Steinkohle befriedigt die Bedürfnisse des County's und da Kohle Nr. 3 in jener Richtung dünner wird, verliert sie an Wichtigkeit.

In der Nähe von Massillon ist Steinkohle Nr. 3 sehr dünn, während Nr. 1 gut ist. Daher ist auch eine Theorie (grundlose) entstanden, daß, „wo die Massillon Steinkohle gut ist, ist diese Kalkstein-Schichte schlecht," und umgekehrt.

In Summit County kommt Steinkohle Nr. 3 in den südöstlichen Townships vor, wie zum Beispiel zu Mogadore u. s. w., ist aber dünn und werthlos. Dasselbe kann man von ihrem Ausspitzen in Portage und Mahoning County sagen.

In Coshocton County erreicht diese Steinkohlen-Schichte, in Bedford und Jefferson Township, eine ungewöhnliche Bedeutung. Hier ist sie Cannelkohle, und wie man sie öfter findet, in verschiedene Lagen getheilt. Ihre größte Mächtigkeit beträgt sieben Fuß, und die besten Theile davon sind eben so rein als irgend eine Cannelkohle, die ich in Ohio gesehen habe. Am Wheeler'schen Bergwerke zeigt sie folgenden charakteristischen Durchschnitt:

Blauer Kalkstein	3′
Bituminöse Steinkohle	5″
Kalkhaltiger Schiefer	4″
Bituminöse Steinkohle	1′ 5″
Cannelkohle	1′ 6″
Cannelkohle	2′ 6″
Schiefer	2″
Feuerthon	4″
Bituminöse Steinkohle	4″
Feuerthon	5′

Dies halte ich für die Cannelkohle von Flint Ridge, Licking County, aber ich habe noch nicht die nothwendigen Forschungen gemacht, um dieselbe mit den Orten in Coshocton County in Zusammenhang zu bringen.

In dem Connotten-Thale, Tuscarawas County, bildet Steinkohle Nr. 3 eine fünf Fuß mächtige werthlose Cannelkohle. Zu Hammondsville, in dem Yellow Creek-Thale, ist sie die „Creek-Schicht," drei bis vier Fuß mächtig, bituminös. In dem Thale des Little Beaver, zu New Lisbon, ist dieselbe „Green's" und „McClymond's" Steinkohle. Zu Canfield, Mahoning County, wird Schichte Nr. 3 in dem Infelt'schen und Bruce'schen Bergwerke ausgebeutet. Zwischen diesem Punkte und New Lisbon ist dieselbe an verschiedenen Stellen sichtbar und zeigt beinahe durchgänglich dieselbe Beschaffenheit; sie ist nämlich eine äußerst bituminöse Backkohle von drei bis vier Fuß Mächtigkeit, enthält aber einen großen Procentgehalt an Schwefel.

Analysen der Steinkohle Nr. 3.

Nr. 1. Glasgo's, in der Nähe von Nashville, Holmes County, Cannelkohle........ 3′ (Wormley.)
Nr. 2. Mast's Steinkohle, nordöstlich von Millersburgh, Holmes County, Halb-Cannelkohle........ 4½′ (Wormley.)
Nr. 3. Collier's Kohle nordöstlich von Millersburgh, Holmes County, Halb-Cannelkohle........ 5′ (Wormley.)
Nr. 4. Greentown, Summit County, bituminös........ 3′—4′ (Wormley.)
Nr. 5. Creek Schichte, Yellow Creek, bituminös........ 3½′ (Newberry.)
Nr. 6. Green's Kohle, New Lisbon, Columbiana County, bituminös........ (Newberry.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Specifisches Gewicht	1.292	1.282	1.305	......	1.290	1.301
Wasser	3.90	4.20	3.85	3.25	2.50	1.30
Wasser, brennbare Bestandtheile	40.50	32.20	33.95	38.75	36.60	37.10
Fixer Kohlenstoff	49.95	56.60	56.40	55.05	56.30	57.15
Asche	5.65	7.00	5.80	2.95	4.60	4.45
Zusammen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	1.55	3.34	2.06	1.73	2.05	1.95
Kokes	Pulverisch.	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.
Farbe der Asche	Rehbraun.	Grau.	Weiß.	Weiß.	Braun.	Weiß.

Höhen der Steinkohle Nr. 3.

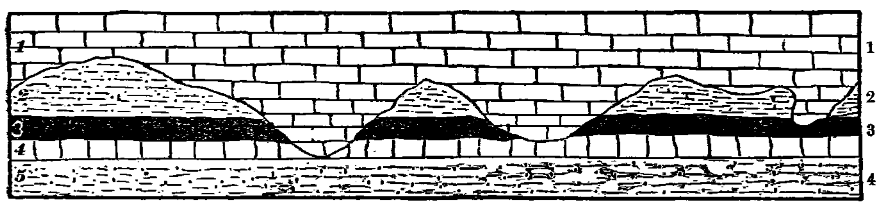
(Die blaue Kalkstein-Schichte.)

		Ueber dem Eriesee.
1.	Eli Glasgo's Land, westliche Seite von Holmes County	634 Fuß.
2.	Millersburgh, Mittelpunkt von Holmes County	363 „
3.	Scare's Bergwerk, Trail Bach, östlicher Theil von Holmes County	473 „
4.	Dover, Tuscarawas County	272 „
5.	Zoar Station, Tuscarawas County	300 „
6.	Tunnel, Tuscarawas Zweig-Eisenbahn, Tuscarawas County	386 „
7.	Salineville (im Brunnen), Columbiana County	210 „
8.	New Lisbon, Columbiana County	390 „
9.	Achor, Columbiana County	340 „
10.	Nahe der Mündung des Little Beaver, Columbiana County	126 „
11.	Linton, Jefferson County	116 „

Steinkohle Nr. 4.

Die Steinkohlenschichten Nr. 4 und 5, welche zwischen den beiden Kalksteinlagern liegen, können beinahe immer gefunden werden, wenn sie in dem gehörigen Horizonte aufgesucht werden; aber in Holmes County sind dieselben dünn und von geringem Werthe. Beide jedoch nehmen gegen Osten hin an Mächtigkeit zu. In Holmes County ist Steinkohle Nr. 4 nicht immer zugegen, und nach unseren Erfahrungen übersteigt ihre Wichtigkeit nie zwei Fuß.* In dem Tuscarawas-Thale, zwischen Dover und Zoar Station, liegt dieselbe nahe der Abflachung der Eisenbahn. Ueber derselben liegt Sandstein, wodurch sie häufig verdrängt wird; aber wo sie ihre volle Mächtigkeit erreicht, ist sie drei Fuß dick; sie ist eine bituminöse Steinkohle von indifferenter Qualität. Der Durchschnitt dieser Schichte in dem Eisenbahn-Einschnitte zu Zoar Station ist so lehrreich, daß ich denselben in folgenden Holzschnitten darstellen will:

Durchschnitt der Steinkohle Nr. 4, zu Zoar Station, Tuscarawas County, O.



1. Sandstein. 2. Schiefer. 3. Steinkohle Nr. 4. 4. Feuerthon.

Hier liegt auf der Steinkohlenschichte stellenweise ein weicher Thonschiefer. Auf diesen folgt ein mächtiges Sandsteinlager, welches an manchen Stellen Schiefer und Steinkohle verdrängt. Die Geschichte dieses Durchschnittes besteht einfach darin, daß, nachdem die Steinkohle abgelagert war, sie von einem feinen Thonschlamme bedeckt wurde, woraus die Schiefer entstanden sind, die viele unserer Steinkohlen bedecken. In darauffolgender Zeit haben reißende Ströme ihren Lauf über diese Oberfläche genommen; dieselben haben sowohl Schiefer als Steinkohle aus ihren Betten weggeschwemmt, und in denselben und über Alles große Sandmassen abgelagert, welche sich später zu Sandstein verhärtet haben.

Von dem Thale des Tuscarawas an bis zu dem des Yellow Baches liegt Steinkohle Nr. 4 unter dem zwischenliegenden Hochlande und ist verborgen. Zu Hammondsville und Linton jedoch, schneidet das Yellow Bach-Thal bis etwa zwei hundert Fuß vom Grunde der Steinkohlenreihe ein, legt Steinkohle Nr. 3 und zwanzig Fuß darüber Steinkohle Nr. 4 blos. Letztere führt hier den Namen „Strip-Schichte," hat eine Mächtigkeit von zwei und ein halb Fuß und ist eine Backkohle, die sich aber in schönen Blöcken gewinnen läßt und von großer Reinheit ist. Von dieser Gegend ist dieselbe in großem Maßstabe für Gaskohle verschickt worden, während die durch das Bauen erzeugte Staubkohle in Koks verwandelt worden ist, der von ausgezeichneter Qualität sein soll.

---

* In Mechanic Township, Holmes County, auf dem Eigenthume der Killbuck Mining Company ist dieselbe ungefähr zwei Fuß mächtig und darüber liegt rother Schiefer mit Eisenerz-Klumpen.

In dem Thale des Little Beaver, oberhalb New Lisbon, kommt Steinkohle Nr. 4 zum Vorschein, die hier nur einige Zoll Mächtigkeit hat und von einer Masse bituminöser Schiefer eingehüllt ist. Zu Letonia, wo die New Lisbon Eisenbahn die Pittsburg, Fort Wayne und Chicago Eisenbahn kreuzt, ist Nr. 4 eine bituminöse zwei und ein halb Fuß mächtige Steinkohlenschichte, die ungewöhnlich rein von Schwefel und Asche, und in der That eine der reinsten Steinkohle des Staates ist. Hier wird Kok in großem Maßstabe daraus hergestellt, welcher das Brennmaterial für die erfolgreichen Eisenwerke dieser Gegend liefert. Noch weiter nördlich, zu Canfield, Mahoning County, ist diese Schichte zwei und ein halb Fuß mächtig, wovon die oberen sechs Zoll bituminös und die unteren zwei Fuß Cannelkohle sind. Am Wetmore'schen Bergwerke in Canfield, hat dieselbe eine Mächtigkeit von fünf Fuß und besteht gänzlich aus Cannelkohlen von guter Qualität. In der Nähe von Palestine und zu Darlington, Pennsylvanien, bildet sie die „Darlington-Cannelkohle," welche eine Mächtigkeit von acht bis dreizehn Fuß, aber einen großen Procentgehalt an Asche besitzt. In dem Thale des Little Beaver, gerade unterhalb New Lisbon, wird Steinkohle Nr. 4 durch zwanzig Fuß bituminöser Schiefer repräsentirt.

Wo auch diese Schichte zur Cannelkohle wird, hat sie einen großen Procentgehalt an Asche und enthält überdies Fisch- und Mollusken-Ueberreste, wodurch die Wahrheit der Schlüsse bewiesen wird, zu denen ich aus diesen und andern Gründen vor Jahren geführt worden bin, nämlich: daß die Cannelkohle ihre eigenthümliche Eigenschaft der großen Wassermenge verdankt, worin das kohlenstoffhaltige Material, das sie enthält, suspendirt war; daß dieselbe in der That in offenen Lagunen der Steinkohlensümpfe gebildet wurde, wo die weicheren Theile der ganz macerirten Pflanzenfaser sich nebst mehr oder weniger herbeigeführten Sedimenten und Ueberresten von Wasserthieren anhäufte.

Analysen der Steinkohle Nr. 4.

Nr. 1. Wetmore's Cannelkohle, obere Lage, Canfield .... 5′ (Newberry.)
Nr. 2. Wetmore's Cannelkohle, untere Lage, Canfield .... 5′ (Newberry.)
Nr. 3. Letonia, Columbiana County, bituminös .... 2′ 6″ (Newberry.)
Nr. 4. Strip-Schichte, Hammondsville, bituminös .... 2′ 6″ (Newberry.)
Nr. 5. Darlington Cannelkohle .... 8′–13′ (Silliman.)

	1.	2.	3.	4.	5.
Specifisches Gewicht	1.438	1.295	1.213	1.256	1.357
Wasser	1.65	1.53	2.56	2.13	0.14
Flüchtige, brennbare Bestandtheile	33.56	40.63	39.60	34.86	30.01
Fixer Kohlenstoff	45.65	46.26	56.04	55.78	39.90
Asche	19.14	11.58	1.80	7.23	29.35
Zusammen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	2.63	2.04	.53	.43	2.31
Koks	Pulverig.	Pulverig.	Fest.	Fest.	Pulverig.
Farbe der Asche	Weiß.	Weiß.	Weiß.	Röthlich.	Grau.

Steinkohle Nr. 5.

Diese Steinkohlenschichte liegt unterhalb dem grauen Kalksteine. In Holmes und Tuscarawas County ist dieselbe selten mehr als zwei Fuß mächtig und daher auch von verhältnißmäßig geringem Werthe. An der Hecker und Burnett'schen Kalkbrennerei, eine Meile östlich von Millersburg, wird dieselbe mit dem darüber liegenden Kalksteine und dem darüber liegenden Feuerthon gebaut, und wird zum Kalkbrennen verwendet. Der Durchschnitt an diesem Punkte ist folgender:

1.	Grauer Schiefer, mit Siderit-Erz, vom Fuße bis zum Gipfel des Hügels.	
2.	Thonschiefer oder verhärteter Thon, brennt sich carminroth, und werthvoll für schöne Backsteine und terra cotta	6′
3.	Grauer Kalkstein	4′–6′
4.	Steinkohle Nr. 5	2′
5.	Feuerthon (gut)	6′
6.	Grauer Schiefer	15′
7.	Hellgelber Sandstein (guter Baustein)	25′
8.	Stelle der Steinkohle Nr. 4 (Steinkohle bedeckt)	...
9.	Grauer Schiefer	35′
10.	Blauer Kalkstein	3′
11.	Schiefer	11′
12.	Steinkohle Nr. 3 (Cannelkohle)	3′–6′
13.	Feuerthon	...
14.	Der Abhang bedeckt 120 Fuß bis zur Eisenbahn, bei Millersburg, 243 Fuß über dem Eriesee.	

Auf dem Lande des Herrn J. Armbach, Lot 33, Salt Creek Township, Holmes County, ist der graue Kalkstein sechs Fuß und die darunter liegende Steinkohle ein und ein halb Fuß mächtig. Ausgesuchte Proben sind von guter Qualität und der Mast'schen Steinkohle sehr ähnlich, aber es befinden sich viele Schwefel- und Thon-Schichtchen in der Steinkohle, welche sie wirklich verderben. Auf dem Lande des Herrn Georg Armstrong, Lot 31, in demselben Township, haben der graue Kalkstein und die Steinkohle dieselbe Eigenschaft und Mächtigkeit wie oben, und liegen 99 Fuß über dem blauen Kalksteine.

In der Umgebung von Canton, Stark County, sind beide Kalksteinkohlen (Nr. 3 und 5) sichtbar, wovon die obere in großem Maßstabe gebaut wird. Dieselbe besitzt manchmal eine Mächtigkeit von sechs Fuß, ist aber gewöhnlich schieferhaltig und enthält vielen Schwefel.

In der Nähe von Zoar, in Tuscarawas County, spitzt Steinkohle Nr. 5 an vielen Orten aus, aber nirgends wo ich sie bemerkt habe, ist sie mehr als zwei Fuß mächtig. Diese ist gerade ihre Mächtigkeit in den Fairfield Hügeln und in dem Thale des Connotten, oberhalb Zoar Station. In den Thälern des Yellow Baches und Little Beaver findet man unter dem Kalksteine eine wichtige Steinkohlenschichte, die von der Hanover-Anhöhe bedeckt wird und wahrscheinlich mit der oberen Kalksteinschichte der westlichen County's identisch ist. Diese ist die „Roger-Schichte" des Yellow Bach-Thales und die „Whan-Schichte" der Umgebung von New Lisbon. Die „Roger-Schichte" am Yellow Bache hat eine Mächtigkeit von drei Fuß und ist eine Backkohle von guter Qualität. Die „Whan-Schichte" hat eine Mächtigkeit von drei bis fünf Fuß, zerfällt in große Blöcke und brennt leicht. Sie hat das Aussehen der Briar

Hill Steinkohle, aber einen größeren Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen und Schwefel.

In Tuscarawas County, über dem oberen der beiden von mir beschriebenen Kalksteine, kommt eine Steinkohlenschichte zum Vorscheine, welche da von ziemlicher Bedeutung ist, aber die ich mit irgend einer der östlich oder westlich von diesem County gebauten Schichten zu identificiren nicht im Stande war. In der Umgegend von Millersburg beträgt der Abstand zwischen dem oberen Kalksteine und der Steinkohlenschichte Nr. 6 an einigen Orten nicht mehr als fünfundzwanzig Fuß, und in diesem Zwischenraume kommt keine Kohlenschichte vor. Gegen Osten entfernen sich der Kalkstein und der über Steinkohlen Nr. 6 liegende Sandstein weiter von einander und um Mineral-Point, in Tuscarawas County, beträgt dieser Zwischenraum etwa fünfundsiebenzig Fuß, und ist mit thonhaltigen oft bituminösen Schiefern ausgefüllt, in denen sich drei Steinkohlenschichten befinden, wovon die oberste (Steinkohle Nr. 6) unmittelbar unter dem Sandsteine liegt; die zweite, welche zwölf bis achtzehn Zoll mächtig ist, und fünfundzwanzig Fuß darunter liegt, ist eine unreine und werthlose Cannelkohle; die niederste vier Fuß mächtige Schichte (zwanzig Fuß weiter unten) ist eine sehr harte, glänzende und ausgezeichnete Steinkohle, die zu viel Schwefel und zu viel flüchtige Bestandtheile enthält, um mit Vortheil als eine Hochofen-Steinkohle gebraucht zu werden; sie brennt jedoch sehr leicht und ist für Dampferzeugung sehr hoch geschätzt. Dieselbe ist zu Mineral Point als die „Newberry" Steinkohle bekannt und wird in den Bergwerken des Herrn Holden gebaut. Sie wird auch drei Meilen oberhalb in dem Tunnel gewonnen. Zu Mineral Point und auf dem westlichen Ufer des Tuscarawas, in der Nähe von Zoar, ist diese Schichte stellenweise verdoppelt, so daß sie das zweifache ihrer Durchschnittsmäßigkeit besitzt. Ein sehr deutlicher Eisenerz-Gang liegt unmittelbar darüber. An der südlichen Seite des Huff Baches, auf dem Holmes'schen Lande, scheint diese Steinkohlenschichte besser zu sein, als an irgend einem Orte wo sie jetzt gebaut wird. Obgleich die Schichte jetzt in dieser Gegend etwas unzugänglich ist, so wird dieselbe doch ohne Zweifel mit der Zeit die Grundlage eines großen Bergwerkwesens bilden, da die Steinkohle so schön und werthvoll ist und eine solche Menge in den massiven Hügeln sich befindet, welche sich südlich von dem Thale des Huff Baches erstrecken.

Ich führe die von Dr. Wormley gemachten Analysen typischer Proben von Stein-Kohle Nr. 5 an, nebst einer (Nr. 4) von Steinkohle Nr. 5 a, oder „Newberry" Steinkohle. Letztere und die „Whan Steinkohle" sind besser als man aus diesen Analysen schließen würde.

Analysen der Steinkohle Nr. 5.

Nr. 1.	Bennington Steinkohle, südlich von Nashville, Holmes County	2′ 6″
Nr. 2.	Roger Steinkohle, Salineville	3′ 6″
Nr. 3.	Whan Steinkohle, New Lisbon	4′–5′
Nr. 4′	Tunnel Steinkohle, nahe Mineral Point, Tuscarawas County	4′

	1.	2.	3.	4.
Specifisches Gewicht	1.345	1.304	....	1.375
Wasser	2.30	1.65	1.15	3.20
Flüchtige, brennbare Bestandtheile	29.30	37.35	40.45	39.70
Fixer Kohlenstoff	57.80	56.80	53.75	52.95
Asche	10.60	4.20	4.65	4.15
Zusammen	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	4.42	2.03	3.51	2.64
Koks	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.
Farbe der Asche	Rehbraun	Grau.	Röthlich.	Braun.

Steinkohle Nr. 6.

Diese ist die wichtigste und interessanteste Steinkohle der ganzen Reihe. Sie liegt unter dem „Mahoning-Sandsteine" und über dem oberen der beiden von mir erwähnten Kalksteine. An der westlichen Seite von Holmes County hat dieselbe eine Mächtigkeit von zwei Fuß. In der Nähe von Millersburg bildet sie die Steinkohle, welche von Richter Armor, Herren Saunders, Day und Chattuck, der Holmes County Coal Company u. s. w. gebaut wird. Dieselbe ist fünf bis sechs Fuß mächtig und besteht aus zwei Lagen, die durch eine Zwischenschichte von Schiefer getrennt sind. In dem Bergwerke des Herrn Saunders besteht die Schichte aus drei Lagen, wovon die oberste fünfzehn Zoll, die mittlere zwei Fuß und die unterste achtzehn Zoll mächtig ist. In dem Bergwerke des Richters Armor, eine halbe Meile weiter nördlich, sind blos zwei Lagen vorhanden, von denen jede beinahe drei Fuß mächtig ist und die einander an Qualität sehr ähnlich sind. Die Steinkohle dieses Bergwerkes kann als die typische Kohle der Schichte betrachtet werden; sie bricht unregelmäßig mit breiten, schwarzen, glatten, harzigen Flächen, ist etwas weich und enthält eine wesentliche Menge Schwefel. Sie besitzt die Eigenschaft der Backkohlen in hohem Grade und macht bei gehöriger Behandlung einen glänzenden, schönen Koks, der aber zu viel Schwefel enthält, um als Brennmaterial für Hochöfen Anklang zu finden. Die Fehler dieser Steinkohle können durch Waschen beinahe gänzlich beseitigt werden. Dies wird beinahe den ganzen Schwefel und den aus den Zwischenschichten kommenden Schieferstein entfernen, wodurch man im Stande sein wird, mit geringen Unkosten einen Koks erster Qualität daraus darzustellen. Diese Steinkohle ist für Dampferzeugung sehr beliebt und bildet die typische „Dampfschiffkohle" auf dem Ohio, wo der Zug in den Feuerungen so stark ist, daß eine zusammenhängende Kohle vorgezogen wird.

Zu Fredericksburg, Wayne County, wird diese Schichte in den Wayne Hill Bergwerken von Herrn C. H. Clarke ausgebeutet und hat eine Mächtigkeit von drei und ein halb Fuß, ihre Zusammensetzung wird durch die angeführten Analysen des Herrn W. A. Hooker, E. M. ausgedrückt:

	1.	2.
Specifisches Gewicht	1.281	....
Wasser	5.55	5.49
Flüchtige, brennbare Bestandtheile	33.47	33.20
Fixer Kohlenstoff	54.52	54.80
Schwefel	2.26	2.31
Asche	4.20	4.20
Zusammen	100.00	100.00

Farbe der Asche — Rehbraun.
Koks 60 Procent hart, silberglänzend.
Eine Kubik-Yard wiegt 2,160 Pfund.
Gas, 4 Kubik-Fuß per Pfund; Leuchtkraft groß.

In dem Thale des Trail Baches, im östlichen Theile von Holmes County, wird diese Schichte in den Bergwerken der Herren Adam Scare und Henry Coley gebaut. Sie ist hier drei und ein halb Fuß mächtig, hat eine weiße Asche, und ist freier von Schwefel, als weiter westlich. Im Patterson'schen Bergwerke, Dundee, ist dieselbe noch besser und hat eine Mächtigkeit von vier und ein halb Fuß.

Ueber dieser ganzen Gegend liegt auf der Steinkohle ein schwarzer bituminöser Schiefer voll Schaalen — Chonetes mesoloba, Hemipronites umbraculum, Aviculopecten occidentalis, Productus equicostatus, Myalina Swallovana, etc. Sehr häufig sind diese Schaalen durch Schwefeleisen ersetzt.

In Tuscarawas County kommt Steinkohle Nr. 6 in all den Hügeln um Mineral Point zum Vorscheine. Dieselbe wird hier wenig ausgebeutet, aber sie bildet die Kohle, welche von John Black auf der südlichen Seite des Huff Baches gebaut wird. Sie ist ferner seit vielen Jahren auf dem Lande der Zoar Eisenschmelze, auf der Davy'schen und Holmes'schen Oekonomie zu Mineral Point, und an dem drei Meilen oberhalb sich befindenden Tunnel gewonnen worden. In dieser ganzen Gegend ist sie drei und ein halb bis vier Fuß mächtig und liefert eine Backkohle mittlerer Qualität. In dem Thale des Connetten zu New Cumberland ist die Schichte fünf Fuß mächtig; die obere Lage ist viel besser an Qualität. Von diesem Orte an gegen Osten, wird dieselbe mächtiger, und ist an einigen Stellen in Carroll County geöffnet worden, wo ihre Mächtigkeit sieben Fuß betrug. In dem mittleren Theile dieses County's liegt dieselbe zu tief, um erreicht zu werden, indem die unergiebigen Lager, mit ihren rothen Schiefern, die Gesteine an der Oberfläche bilden.

In dem südlichen Theile von Tuscarawas und in Coshocton County liefert diese Schichte die meisten gewonnenen Steinkohlen. Dieselbe wird zu Coal Port, Port Washington, Trenton u. s. w. ausgebeutet. Ihre Mächtigkeit in dieser Gegend schwankt von drei bis sechs Fuß, und ihre Reinheit ist sehr verschieden; aber sie hat die hervorragende, ich möchte sagen, beständige Eigenschaft einer zarten Backkohle, und ist „stark" und werthvoll. Sie ist für Dampferzeugung sehr geeignet, und die besten Varietäten werden allen anderen Ohio-Steinkohlen für Schmiedegebrauch vorgezogen.

In Stark County liegt Steinkohle Nr. 6 unter einem großen Theile der Oberfläche östlich von Canton, und nähert sich, von Osten und Süden her, bis innerhalb vier Meilen von der Stadt. In Pike und Osnaburg Township ist dieselbe ausnahmsweise gut, hat eine Mächtigkeit von drei und ein halb bis sechs Fuß — gewöhnlich vier — und besteht aus zwei Lagen, mit einer Zwischenschichte von Schieferstein. Die untere Lage liefert Steinkohlen von solcher Reinheit, daß sie von Osnaburg nach Massilon, für Schmiedegebrauch, auf Wagen gebracht werden. In der Nähe von Louisville wird dieselbe einigermaßen ausgebeutet, aber die Steinkohlen werden nicht so hoch geschätzt. Zu Robertsville, südöstlich von diesem Punkte, liegt Steinkohle Nr. 7, die „Black Band"-Schichte, nebst dem damit vorkommenden Eisenerz, darauf. In der Nähe von Mapleton ist dieselbe vier bis sechs Fuß mächtig, schwarz und gut. Von da an, östlich und südlich, bildet dieselbe eine Fläche, die nur von dem Sandy-Thal unterbrochen wird. Diese Steinkohle wird zu Waynesburg, Pekin, Malvern, Oneida u. s. w. gebaut und nimmt den größten Theil von Carroll County ein.

In dem Hochlande, welches die Gewässer des Big Sandy und Yellow Baches, des Mahoning und Little Beaver trennt, erstreckt sich Steinkohle Nr. 6 ohne Unterbrechung von dem Tuscarawas-Thale bis zur pennsylvanischen Grenze. In diesem ganzen Zwischenraume bildet sie die Hauptschichte der Reihe, hat eine Mächtigkeit von vier bis sieben Fuß und ist überall eine Backkohle. Dieselbe kommt zu Rochester, New Chambersburg, Hanover Station u. s. w., nahe der höchsten Ebene der C. und P. Eisenbahn, zum Vorschein.

In dem Yellow Bach-Thale bildet Steinkohle Nr. 6 die „Große Schichte" von Salineville, Hammondsville und Linton, und ihre Mächtigkeit wechselt von vier bis sieben und einen halben Fuß. Sie bildet ebenfalls die „Große Schichte" der Shelton'schen und Arter'schen Ländereien, in der Nähe von New Lisbon. Ueber dieser ganzen Gegend liefert sie eine äußerst bituminöse Backkohle, die zu viel Schwefel enthält, um für die Gasfabrikation verwandt zu werden, aber die bestimmt ist, wenn sie gewaschen und in Koks verwandelt wird, bei den künftigen Industrien dieses merkwürdig reichen Distriktes eine wichtige Rolle zu spielen. Oestlich von New Lisbon ist Steinkohle Nr. 6 weniger mächtig, aber reiner. Sie ist die Dyke'sche Steinkohle am Camp Bache, die der Carbon Hill, Enon-Thal und anderer Bergwerke, in der Nähe von Palestine, sowie die „Obere Freeport" Steinkohle der pennsylvanischen Geologen.

An der Mündung des Yellow Baches liegt unter der „Großen Schichte" eine vier Zoll mächtige Cannelkohle, welche mit den Ueberresten von Fischen und Amphibien buchstäblich angefüllt ist. Wir haben jetzt schon aus dieser Gegend mehr als zwanzig Species erhalten, welche alle der Wissenschaft neu und von großem Interesse sind. Die Fische sind größtentheils Species von Coelacanthus und Eurylepis; letzteres ist eine neue Gattung, welche nur hier gefunden wird. Eine Species von Palaeoniscus, zwei von Rhizodus, und viele Rückgrade und Zähne von Haifischen finden sich hier vor. Die Amphibien waren fleischfressende Wasser-Salamander, und mit dem Archegosaurus, Ophiderpeton, Urocordylus, und dem lebenden Menobranchus verwandt. Einige derselben waren mehrere Fuß lang und hatten einen merkwürdigen und interessanten Körperbau.

Alle diese Thiere waren augenscheinlich die Einwohner einer Lagune in dem Kohlensumpfe. So lange die Lagune bestand, sammelte sich ein kohlenstoffhaltiger, durch

die Zersetzung der weicheren Theile der im Wasser und im umliegenden Sumpfe wachsenden Pflanzen entstandener Schlamm, nebst unzähligen Ueberresten der verschiedenen Thierwesen, die Jahrhunderte hindurch in dem Wasser lebten und starben, am Boden desselben an. Es kam jedoch eine Zeit — nachdem sich der kohlenstoffhaltige Schlamm in hinreichender Menge angesammelt hatte, um eine vier Zoll mächtige Lage von Cannelkohle zu bilden, — zu welcher, gerade wie jetzt noch so viele unserer kleinen Seen zuwachsen, die Lagune geschlossen und schließlich von dem Torfe gefüllt wurde, welcher ihr Ufer bildete. Aus diesem Torfe entstand die gewöhnliche würfliche Steinkohle, welche die Hauptmasse der Schichte ausmacht.

Die Fische und Amphibien werden in dem ersten Bande unseres Schluß-Berichtes gezeichnet und beschrieben werden.

Analysen von Steinkohle Nr. 6.

Von Dr. Wormley.

Nr. 1. Saunders'sche Steinkohle, mittlere Lage, Millersburg, Holmes County ... 5′
Nr. 2. Adam Scare's Lande, nahe Berlin ... 3′ 6″
Nr. 3. Salineville, „Große Schichte" ... 5′–6′
Nr. 4. Linton, „Große Schichte" ... 7′ 6″
Nr. 5. New Lisbon, „Große Schichte," (Arter's Lande) ... 7′
Nr. 6. Dyke's Steinkohle, Camp Bache, obere Lage ... 4′
Nr. 7. „ „ „ untere Lage ... 4′

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Specifisches Gewicht	1.369	1.277	1.280	1.276	1.260	1.266	1.286
Wasser	5.10	3.85	1.40	2.60	3.45	1.35	1.70
Flüchtige, brennbare Bestandtheile	39.00	34.65	34.60	35.17	35.56	34.15	42.70
Fixer Kohlenstoff	51.70	58.60	59.55	55.80	56.36	62.00	53.85
Asche	4.20	2.90	4.45	6.43	4.63	2.50	1.75
Zusammen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	2.26	2.66	2.11	2.63	2.50	0.99	1.45
Koks	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.	Fest.
Farbe der Asche	Lila.	Braun.	Grau.	Grau.	Grau.	Gelb.	Weiß.

Höhen der Steinkohle Nr. 6 über dem Erie-See.

Coshocton ... 248 Fuß.
New Comerstown ... 293 „
Port Washington ... 260 „
Schleuse 17 ... 295 „
Urichsville ... 275 „
Dennison ... 248 „
Nahe Guilford, Columbiana County ... 518 „
Teegarden's Land ... 518 „
Clark's Bergwerk, Osnaburg Township, Stark County ... 574 „
Dr. Whiteleather's Bergwerk, Osnaburg Township, Stark County ... 584 „
Robertsville, Stark County ... 499 „

Höhen der Steinkohlen Nr 6.

(Die „Große Schichte.")

		Ueber dem Eriesee.
1.	Eli Glasgo's Land, drei Meilen südlich von Nashville, Holmes County, (westlicher Theil)	748 Fuß.
2.	Nashville, Holmes County, (westlicher Theil)	688 „
3.	Fredericksburg, (Wayne Hill Bergwerk) Wayne County	600 „
4.	Richter Armor's Bergwerk, Millersburg, Holmes County	549 „
5.	Richter Saunders Bergwerk, „ „	534 „
6.	Day u. Chattuck's Land, „ „	524 „
7.	Zwei Meilen östlich von Millersburg	583 „
8.	Berlin, Holmes County, Dr. Pomerene's Bergwerk	660 „
9.	Adam Scare's Bergwerk, Trail Bach, östlicher Theil, Holmes County	653 „
10.	Henry Coley's Bergwerk, „ „ „	615 „
11.	Patterson's Bergwerk, Dundee, Tuscarawas County (westlicher Theil)	558 „
12.	Zoar Station, Tuscarawas County (östlicher Theil)	462 „
13.	Mineral Point, „ „	445 „
14.	Tunnel, Tusc. Zweig-Eisenbahn, Tuscarawas County (östlicher Theil)	495 „
15.	Robertsville, Stark County (östlicher Theil)	499 „
16.	Hanover Station, Columbiana County (westlicher Theil)	560 „
17.	New Chambersburgh, „ „ (Whittlesey)	629 „
18.	New Lisbon, Columbiana County	515 „
19.	Acher, Columbiana County	430 „
20.	Salineville, „	310 „
21.	New Cumberland, Carroll County	447 „

In einer mehr südlichen Richtung:

22.	Westlicher Theil von Coshocton County	476 „
23.	Coshocton	248 „
24.	New Comerstown	293 „
25.	Port Washington	260 „
26.	Schleuse 17	295 „
27.	Urichsville	275 „

Steinkohle Nr. 7.

Diese Steinkohle liegt in den Gipfeln der höchsten Berge, im westlichen Theile von Holmes County, wo sie als die „Taylor'sche Steinkohle" bekannt, vier bis sechs Fuß mächtig und eine sehr reine Sinterkohle ist. Unglücklicherweise ist der von ihr eingenommene Flächenraum klein. In dem größten Theile von Holmes County ist sie entweder ganz verdrängt, oder findet sich nur in den Gipfeln der Berge vor. In den Fairfield Bergen, von Tuscarawas County, welche zu den unergiebigen Lagern hinaufreichen, ist diese Schichte drei bis drei und einen halben Fuß mächtig und von ziemlich geringer Qualität. Dieselbe liegt hier unmittelbar unter dem berühmten „Black Band"-Erze jenes Distriktes. Zu Salineville bildet sie die „Strip-Schichte," am unteren Theile des Yellow Baches die „Cumberland"- oder „Groff-Schichte." In dem größten Theile von Columbiana County ist dieselbe auf das höchste Land beschränkt und wird nur wenig ausgebeutet; aber zu Palestine bildet sie die Steinkohle, welche

von Burnett und Joy gebaut werden, und, wie die meisten Steinkohlen jener Gegend, ist sie von ausgezeichneter Qualität.

Diese ist die höchste bauwürdige Steinkohlenschichte in Ohio, unterhalb des Pittsburg-Lagers, obgleich eine dünne Schichte — manchmal von zwei Fuß Mächtigkeit — darüber gefunden wird. Unmittelbar darüber liegt die große Masse farbiger Schiefer, woraus die unergiebigen Lager bestehen, und welche die Gipfel der am Yellow Bache liegenden Berge bilden und sich von da bis nach Marietta südlich erstrecken.

Mit Ausnahme der Briar Hill-Steinkohle, gibt es vielleicht nördlich vom Nationalwege keine Schichte, die an ihrem Ausspitzen eine vorzügliche Hochofenkohle liefern wird. Die oberen Schichten liefern beinahe durchgängig Backkohlen, ein Brennmaterial, welches in vielen Fällen für Dampferzeugung und Puddlingsöfen sehr geeignet ist, aber blos nach dem Verkoken in Hochöfen angewandt werden kann. In mehreren Localitäten sind diese Backkohlen hinlänglich rein, um für die Gasfabrikation verwandt zu werden, — z. B. Hammondsville, Palestine, Letonia u. s. w. — aber die Schwefelmenge, die sie enthalten, ist gewöhnlich so groß, daß sie nicht mit Vortheil gereinigt werden können. Es soll jedoch nicht aus diesen Bemerkungen gefolgert werden, daß der unermeßliche Vorrath fossilen Brennmaterials, welchen die eben besprochene Gegend enthält, von solcher Qualität sei, um nicht in den Künsten vortheilhaft verwandt zu werden; aber es ist nothwendig, daß irgend ein Prozeß eingeführt wird, womit man unsere Steinkohlen von dem Schwefel befreien kann, mit welchem sie gewöhnlich verunreinigt sind, ehe dieselben für die wichtigsten Zwecke brauchbar und ihr voller Werth entwickelt werde. Hier scheint mir ein Feld zu sein, auf welchem die Intelligenz und der Unternehmungsgeist Resultate erzielen können, die nicht nur für die Einwohner dieser Gegend, sondern auch für den Staat im Allgemeinen von größter Wichtigkeit sein werden. Durch die Einführung der in der alten Welt gebräuchlichen, verbesserten Prozesse, Steinkohlen zu waschen und zu verkoken, könnte man aus diesen Steinkohlen ein Brennmaterial für Hochöfen darstellen, welches an Werth unseren besten Sinter-Kohlen gleichkommen würde. Ich hege kein Bedenken, voraus zu sagen, daß binnen wenigen Jahren diese ganze Gegend mit Hochöfen besäet sein wird, die ihr ganzes Brennmaterial auf diese Weise erhalten werden. Eine gründlichere Besprechung dieses Themas wird jedoch in dem Bande unseres Schlußberichtes gefunden werden, welcher der ökonomischen Geologie gewidmet ist.

Die Cannelkohlen, welche in unserer Steinkohlenformation vorkommen, enthalten alle wenigstens zehn Procent Asche. Ohne diesen Umstand könnten dieselben nach New York verschickt werden, und mit den englischen Cannelkohlen wetteifern, welche dort das beliebte und modische Brennmaterial der Haushaltungen sind, und die zwanzig und fünfundzwanzig Dollars per Tonne kosten. Aber die englische Wigan Cannelkohle hat nur etwa drei Procent Asche, und obgleich der Unterschied zwischen der Heizkraft beider Varietäten nicht groß ist, so würde doch die Menge Asche, welche unsere Kohlen zurücklassen, als ein unumgänglicher Uebelstand von Denjenigen betrachtet werden, welche die englischen Cannelkohlen nur wegen ihres heiteren Feuers und ihrer Reinlichkeit gebrauchen.

Unsere Cannelkohlen liefern eine große Menge des besten Leuchtgases, und werden ohne Zweifel in der Zukunft zu diesem Zwecke einige Anwendung finden, aber der daraus dargestellte Koks ist von geringer Qualität, und ein wesentlicher Procentgehalt

daran würde den Werth des aus den Retorten der Gas-Gesellschaften enthaltenen Koks beeinträchtigen, welcher hinreicht, um den Ankaufspreis der Kohlen größtentheils zu bestreiten. Meiner Meinung nach, könnte man gegenwärtig aus unseren Cannel-kohlen keinen besseren Gebrauch machen, als dieselben für Locomotiven zu verwenden. Da dieselben ähnlich wie Holz brennen, können sie in der gewöhnlichen Feuerung einer Locomotive ohne große Aenderung gebrannt werden; und da ihre Heizkraft zweimal so groß ist als die des Holzes, und da sie an den Seiten einiger unserer Eisenbahnen hin ausspitzen, scheint mir, daß sie bestimmt seien, das Holz zu vertreten, welches an vielen Stellen rar zu werden anfängt.

Eisen-Erze.

Die Menge Eisenerz in jenem Theile unseres Gebietes, welchen ich beschrieben habe, ist sehr groß, aber wahrscheinlich etwas geringer als in dem südlichen Theile unseres Steinkohlen Feldes. Das Sideriterz kommt in größerer oder geringerer Menge in jedem Township unseres Steinkohlengebietes vor, und es hat einen großen Theil des Erzes gebildet, welches bis jetzt in den Hochöfen dieser Gegend verwendet wurde. Ich fürchte jedoch, daß der Werth dieser Erze überschätzt worden ist, indem sich dieselben durch das Wegwaschen der sie ursprünglich enthaltenen Schiefer in dem Material an der Oberfläche angehäuft haben, wo sie leicht zugänglich sind und mit geringen Kosten gebaut werden können. Wenn im Laufe der Zeit diese oberflächliche Anhäufungen erschöpft sein werden, fürchte ich, daß diese Erze nur in seltenen Fällen in hinlänglich reicher Menge gefunden werden können, um das Röschen zu belohnen.

Deutliche Sideriterz-Gänge werden in mehreren Horizonten der unteren Stein-kohlenlager gefunden; der erste befindet sich über Steinkohle Nr. 1 und in Gesellschaft mit der die Eisenkohle genannten localen Schichte. Diese ist am bemerkbarsten in Holmes County. Der zweite befindet sich über dem Blau-Kalkstein und der Stein-Kohle Nr. 3. In den östlichen Counties des Steinkohlengebietes ist das Erz an dieser Höhe sehr ergiebig, und im westlichen Pennsylvanien wird aus dieser Ursache der damit vorkommende Kalkstein eisenführender Kalkstein genannt. In Columbiana County sind die Erzlager in diesem Horizonte sehr reichhaltig, indem sie Reihen von Klumpen bilden, welche manchmal sich durch zwölf bis fünfzehn Fuß Schiefer erstrecken. In anderen Localitäten ist der obere Theil des Blau Kalksteines ein kalkhaltiges Eisen-erz. Das „Black Band Erz" — wie im Thale des Little Beaver — wird ebenfalls als ein Element in diesen eisenführenden Gürtel eingeführt.

In Tuscarawas County, zu Dover und Mineral Point, befindet sich die reichhal-tigste Anhäufung des Sideriterzes über dem grauen Kalksteine und in den Schiefern, welche auf den Newberry-Steinkohlen liegen. In Columbiana County befindet sich etwas Black Band Erz in derselben Lage. In Mahoning County kommt acht bis achtzehn Zoll vorzüglichen Black Band Erzes in Gesellschaft mit Steinkohle Nr. 1 vor, und dieses ist seit mehr als zwanzig Jahren in den Hochöfen dieser Gegend verwendet worden. Die wichtigste Ablagerung von Black Band Erz wird jedoch über Steinkohle Nr. 7 an der Basis der unergiebigen Kohlenlager gefunden. In Tuscarawas County erreicht dieselbe an manchen Stellen eine Mächtigkeit von zwanzig Fuß. Auf dem Lande der alten Zoar Eisenhütte in Fairfield Township ist dieses Erz seit beinahe vierzig Jahren gebaut worden. An der gleichen Höhe befindet sich ein sehr unregel-

mäßiges Kalksteinlager, welches auf den Zoar Ländereien so reichlich mit Eisen impregnirt, daß dasselbe ein sehr gutes Eisenerz wird. Das eisenhaltige Material ist hier etwas unregelmäßig vertheilt unter den bituminösen Schiefern um Black Band Erz, und dem Kalksteine um das sogenannte „Mountain Erz" zu bilden.

Zu Louisville, Robertsville u. s. w. in Stark County nimmt die von mir eben erwähnte Black Band Schichte einen großen Flächenraum des höchst gelegenen Landes ein, und erreicht die größte Mächtigkeit von etwa zwanzig Fuß, enthält aber weniger Eisen als in Tuscarawas County. Der gelbe Kalkstein, welcher damit vorkommt, hat hier eine Mächtigkeit von acht bis zehn Fuß.

Wenn man östlich bis zu den Bergen geht, welche in der Nähe von Salineville am Yellow Bache anliegen, findet man, daß der Horizont des Tuscarawas Black Band Erzes von Lagern blutrother Schiefer eingenommen wird. Das eisenhaltige Material hat hier augenscheinlich an Quantität abgenommen und ist in einer so großen Thonmasse verbreitet, daß es als Eisenerz werthlos wird, dient aber, um diesen Horizont mit Genauigkeit anzugeben.

Die Black Band Erze der eben besprochenen Gegend sind sicherlich von großer Wichtigkeit. Da dieselben in ununterbrochenen Schichten von beinahe gleichmäßiger Reichhaltigkeit vorkommen, bilden sie eine sichere Grundlage für Bergbau-Operationen, und sie können ohne Zweifel zum speziellen Gegenstand von Bergbau-Unternehmungen erhoben werden.

Es kommt hie und da vor, wie zum Beispiel zu Letonia, daß die Schiefer, welche eine Steinkohlenschichte bedecken, mit Eisen impregnirt und somit ein Black Band Erz werden. Dies kann man dann ohne viel Mühe und Kosten entfernen. Ein solches Zusammen-Vorkommen von Brennmaterial und Erz ist an mehreren Stellen bekannt, und dies wird ohne Zweifel auch noch an andern Stellen gefunden werden, um künftige Nachforschungen zu belohnen. Wenige Leute sind mit den Eigenthümlichkeiten des Black Band Erzes genau bekannt, und man hat nicht vermuthet, daß das geschichtete Erz von Letonia werthvoll sei, bis ich vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit darauf lenkte.

Ich führe die von Dr. Wormley und Andern gemachten Analysen verschiedener Proben von Black Band Erz von Ohio an, sowie die des berühmten schottischen Black Band Erzes, dessen Entdeckung der Eisenindustrie in Schottland einen so großen Aufschwung gegeben hat.

Analysen von Eisen-Erzen von Holmes, Tuscarawas und Columbiana County.

Von Prof. Wormley.

1. Bohnerz, über Steinkohle Nr. 6, Saunders' Bergwerk, nahe Millersburg, Holmes County, Ohio.
2. Sideriterz, unter Steinkohle Nr. 6, Richter Amor's Bergwerk, nahe Millersburg, Holmes County, O.
3. Spatheisenstein, Tuscarawas Iron Company, Dover, O.
4. „ „ „ „ geröstet.
5. Mountain Erz, „ „ „
6. „ Zoar Station.
7. Siderit-Erz, Franklin, Wayne County, O.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Wasser — gebunden	11.45	8.75	....	2.28	2.65	6.10	....
Kieselige Bestandtheile	30.18	1.72	8.96	8.46	13.08	17.28	15.00
Kohlensaures Eisenoxydul	....	36.33	64.17	....	....	38.38	32.40
Eisenoxyd	50.96	34.65	7.60	75.00	42.50	19.59	21.57
Mangan	1.20	0.40	1.35	1.85	2.20	0.90	1.60
Thonerde	2.80	0.60	2.60	0.60	Spur.	1.10	5.30
Kohlensaurer Kalk	1.30	7.86	7.35	....	31.85	8.93	15.15
Kalk	....	....	....	5.94	....	....	....
Kohlensaure Magnesia	0.76	5.37	6.50	....	5.63	6.13	3.52
Magnesia	....	....	....	3.64	....	....	....
Phosphorsäure	0.643	0.575	0.863	1.26	0.057	0.99	4.379
Schwefel	Spur.	2.20	0.18	0.12	0.22	0.02	0.405
Zusammen	99.293	98.455	99.573	99.15	98.137	99.42	99.324
Metallisches Eisen	35.67	41.80	36.31	52.50	29.75	32.23	30.74
Specifisches Gewicht	2.272	3.254	3.434	4.706	3.311	3.132	3.339

8. Siderit-Erz, H. C. Bowman, New Lisbon, O., Kern.
9. " " " Schaale.
10. " Tea Garden, von der höchsten Lage. Schaale.
11. " über Steinkohle Nr. 3, McClymond's Bergwerk. Schaale.
12. " Foulke's Land, Little Beaver, Columbiana County.
13. " " " "
14. " Lesley's Bach, Middleton Township, "

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Wasser — gebunden	....	10.55	5.88	....	3.77	....	5.45
Kieselige Bestandtheile	9.20	11.25	19.02	9.66	9.00	6.62	26.22
Kohlensaures Eisenoxydul	68.08	....	51.78	59.79	66.01	68.53	27.99
Eisenoxyd	7.62	71.88	11.06	10.02	5.35	5.31	19.84
Manganoxyd	2.80	1.90	2.55	0.40	3.45	3.10	0.90
Thonerde	1.60	1.20	1.20	0.80	1.40	1.90	2.90
Kohlensaurer Kalk	5.20	1.96	5.70	11.78	4.05	4.63	8.75
Kalk (als phosphorsaurer)	....	....	....	0.60	2.27	3.85	....
Kohlensaure Magnesia	4.76	0.31	1.82	6.39	2.27	1.44	5.41
Phosphorsäure	0.59	0.51	0.703	0.51	1.92	3.26	1.534
Schwefel	0.18	0.08	0.22	Spur.	0.43	0.35	0.140
Zusammen	100.03	99.64	99.93	99.95	99.92	98.99	99.134
Metallisches Eisen	38.21	50.32	32.56	35.88	35.61	36.09	27.40
Specifisches Gewicht	3.658	3.211	3.226	3.188	3.182	3.629	3.184

Analysen von Black Band Eisen-Erz.

1. Mineral Ridge, Mahoning County. (Dr. Wormley.)
2. Zoar Eisenhütte, Tuscarawas County. "
3. " geröstet. (Herr Potter.)
4. Tuscarawas Iron Company, Dover, Tuscarawas County.
5. " " " " geröstet.
6. Schottisches Black Band Erz. (Dr. Colquohon.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Wasser	....	4.00	1.25	....	0.25	1.41
Kohlensäure	18.30	....	....	15.00	....	35.17
Kohlenstoffhaltige Bestandtheile	....	7.70	....	....	....	3.03
Flüchtige Bestandtheile	30.50	....	....	21.10	....	....
Kieselsäure	11.84	30.32	27.16	26.22	17.02	1.40
Kohlensaures Eisenoxydul	26.82	39.31	....	23.02	....	....
Eisenoxyd	8.94	9.50	66.50	8.79	75.00	0.23
Eisenoxydul	....	....	....	....	....	53.03
Thonerde	Spur.	....	0.30	0.70	0.60	0.63
Mangan	1.00	1.30	1.05	1.70	1.65	....
Kohlensaurer Kalk	1.05	4.02	....	1.70	....	....
Kalk	....	....	2.00	....	2.80	3.33
Kohlensaure Magnesia	0.97	2.50	....	0.88	....	....
Magnesia	....	....	1.06	....	1.48	1.77
Schwefel	0.18	0.31	0.07	0.11	Spur.	....
Phosphorsäure	Spur.	0.55	0.61	0.492	0.733	....
Zusammen	99.60	99.51	100.00	99.712	99.573	100.00
Metallisches Eisen	27.12	25.63	46.55	24.06	52.50	41.20
Specifisches Gewicht	2.494	2.341	3.371	2.320	3.411	....

Analysen von Eisenerzen von Collingwood, Yellow Bach Thale, von Prof. J. L. Cassels; mitgetheilt durch Herrn E. K. Collins.

Nummern.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Graues Erz.	11. Rothes Erz.	12. Flinz-Erz.	13. Graues kugelförmiges Erz.	14. Rothes Erz.	15.	16. Kalkstein-Erz.	17. Kalkstein-Erz.
Verlust beim Rösten	14.80	16.00	21.20	28.00	29.60	27.60	21.20	24.40	28.00	26.40	10.40	17.60	21.20	21.60	20.20	....	....
Wasser bei 212°	2.45	2.60	2.10	1.95	1.60	2.25	1.80	1.75	1.85	1.50	1.20	1.00	0.80	2.10	1.85	1.50	2.30
Eisenoxyd	40.00	38.00	50.20	59.40	57.60	78.00	56.00	....	64.75	63.30	25.00	37.40	61.25	48.00	67.40	46.00	37.20
Kohlensaures Eisenoxydul	....	....	....	....	....	....	....	62.00	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Kohlensaurer Kalk	0.40	....	....	1.20	....	1.20	....	2.80	0.85	1.20	21.20	29.60	6.00	7.60	....	30.80	38.50
Kohlensaure Magnesia	....	1.45	....	0.40	1.27	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Kalk	....	1.60	1.20	....	3.60	....	Spur.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Magnesia	1.46	....	Spur.	....	....	0.73	....	2.19	0.75	0.60	2.20	5.86	1.20	2.18	Spur.	1.70	4.60
Manganoxyd	5.44	4.25	3.80	4.20	2.60	....	....	0.75	1.85	0.65	1.80	1.40	2.00	1.00	0.60	....	....
Thonerde	4.60	1.35	13.30	12.50	5.25	4.00	12.74	4.00	17.40	17.25	7.20	3.20	15.55	17.20	3.00	6.40	*2.00
Kali	0.35	0.55	0.75	.46	.50	.50	.36	.35	.40	.40	.75	.25	.15	} .52	.25	....	....
Natron	.10	.20	.25	.29	.25	.12	.10	.16	.15	.10	.45	.90	.50	}	....	....	....
Kieselsäure und Unlösliches	45.20	50.00	28.46	19.60	27.23	13.20	26.60	25.20	10.00	16.00	40.20	21.20	13.20	20.60	16.80	14.00	....
Organische Bestandtheile	....	....	....	....	....	....	2.40	0.80	....	....	....	....	....	....	0.10	....	....
Metallisches Eisen	28.00	26.60	35.14	41.58	40.32	54.60	39.20	40.29	45.32	43.61	17.50	26.18	42.87	53.60	47.18	31.92	....
Specifisches Gewicht	3.251	3.138	3.261	3.476	3.421	3.480	....	3.095	3.660	3.568	2.757	3.034	3.272	3.022	2.944	3.500	3.004

* Thon.

Feuer-Thone.

Beinahe jede Steinkohlenschichte in der Reihe liegt auf einem Feuerthon-Lager von größerer oder geringerer Mächtigkeit. Gewöhnlich sind diese Thonlager drei bis vier Fuß mächtig; aber dasjenige, worauf die Stripschichte am Yellow Bache ruht, hat manchmal eine Mächtigkeit von zwölf Fuß. Diese Thone sind an Eigenschaften und Werth sehr verschieden, aber von jedem County innerhalb des Steinkohlengebietes kann man sagen, daß es einen reichen Vorrath von diesem nützlichen Minerale besitzt. In Summit County wird nur eine einzige Schichte ausgebeutet, — der Springfield Thon, welcher unter Steinkohle Nr. 3 liegt, — aber es gibt in jenem County etwa vierzig Töpfereien, die aus dieser Quelle mit Thon versehen werden.

In Holmes, Stark, Tuscarawas und Columbiana County gibt es viele Feuerthonlager von vorzüglicher Qualität. Von diesen sind die meisten, wie der Springfield Thon, im höchsten Grade plastisch und zur Steingutfabrikation sehr geeignet. Von den Thonen dieser Art würde ich besonders denjenigen, welcher unter dem grauen Kalkstein und der Steinkohle Nr. 5 liegt, und den auf dem Robbin'schen Lande in der Nähe von New Lisbon, hervorheben, da beide von ungewöhnlicher Vorzüglichkeit zu sein scheinen. Aehnlicher Thon und vielleicht von eben so guter Qualität wird wahrscheinlich an hundert andern Stellen gefunden werden, aber ich erwähne diese nur, um den Typus des in Frage stehenden Thones zu bezeichnen.

Eine ganz andere Thonsorte, die seltene und eigenthümliche Eigenschaften besitzt, wird von Herrn Holden, zu Mineral-Point, Tuscarawas County, gehaut. Dieser Thon ist gar nicht plastisch, und doch widersteht derselbe der Einwirkung des Feuers sehr gut. Als eine natürliche Folge hievon wird derselbe bei der Fabrikation von Feuer-Backsteinen reichlich Anwendung finden; indem Stücke davon durch plastischen Thon zusammengekittet werden. Praktisch entspricht dieser Thon dem „Cement," oder gebrannten Thone, der in derselben Weise zum Brennen der Feuer-Backsteine in New Jersey verbraucht wird.

Die Verarbeitung unserer Feuerthone ist eine Industrie, die noch in ihrem Entstehen ist, aber noch ein weites Feld in Aussicht hat. Unsere Eisenfabrikanten bezahlen für Mount Savage oder Amboy Feuer-Backsteine 80 bis 90 Dollars per Tausend, während man durch gehörige Verwendung unseres besten Materials beinahe oder eben so gute Backsteine um die Hälfte dieses Preises liefern könnte.

Eine vollständigere Auseinandersetzung dieses Gegenstandes wird jedoch in dem Bande unseres Schluß-Berichtes mitgetheilt werden, welcher der ökonomischen Geologie gewidmet ist.

Folgende sind die oben erwähnten Analysen:

1. Feuer-Thon, Mogadore, Summit County. (Dr. Wormley.)
2. „ Mineral Point, Tuscarawas County. (Dr. Wormley.)
3. „ Port Washington, „ „
4. „ New Lisbon, Columbiana County, D. Harbaugh. (Dr. Wormley.)
5. „ „ „ „ „
6. „ „ „ Robinson's Land. „
7. „ Millersburg, Holmes County, Hecker und Burnett. „
8. Thon über Steinkohle, Millersburg, Holmes County. (Dr. Wormley.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Wasser	5.45	11.70	3.54	....	7.25	8.55	4.60	4.95
Kieselsäure	70.70	49.20	59.95	60.70	52.10	58.25	59.10	59.40
Thonerde	21.70	37.80	33.85	37.20	38.50	27.19	27.62	30.20
Eisenoxyd	....	....	....	....	....	3.26	2.38	....
Kalk	0.40	0.40	2.05	1.55	1.60	1.10	0.53	1.07
Magnesia	0.37	0.10	0.55	0.36	0.51	0.97	2.65	1.10
Kali	....	....	....	....	....	....	{ und	Verlust
Natron	....	....	....	....	....	....	{ 3.12	3.28
Zusammen	98.62	99.20	99.94	99.81	99.96	99.32	100.00	100.00

9. Feuerthon, Jefferson County, E. K. Collins. (Jas. S. Chilton.)
10. " " " (J. L. Cassells.)
11. " Stourbridge, England. (Dr. Richardson.)
12. " Mt. Savage, Maryland. (J. M. Ordway.)
13. „Amboy-Thon" (Kreide), Woodbridge, N. J. (Geo. H. Cooke.)
14. „Deutscher Thon" (für Glastöpfe), Coblenz, Deutschland.
15. „Missouri Thon," St. Louis, Mo. (Dr. A. Litton.)

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
				und org. Bestandth			
Wasser	10.10	7.20	12.50	12.744	12.67	13.70	10.00
Kieselsäure	63.62	63.60	61.15	50.457	46.32	50.20	61.02
Thonerde	22.74	27.00	25.00	35.904	39.74	34.13	25.64
Eisenoxyd	2.81	1.00	1.10	1.504	0.27	0.87	1.70
Kalk	0.02	0.45	1.30	0.133	0.36	0.30	0.70
Magnesia	0.61	0.70	....	0.018	0.44	0.18	0.08
Kali	....	....	....	Spur.	....	0.39	0.48
Natron	....	....	....	....	....	....	0.25
							Schwefel. 0.45
Zusammen	99.90	99.95	101.05	100.760	99.80	99.77	100.32

Hydraulischer Cement.

Unter den übrigen nützlichen Mineralien der unteren Steinkohlenreihe verdienen die hydraulischen Kalksteine erwähnt zu werden. Dies sind Kalksteine, zu denen bei ihrer Ablagerung mehr oder weniger Thon hinzugetreten ist, und dieser ertheilt ihnen die Eigenschaft, einen Mörtel zu bilden, der unter Wasser erhärtet. Ich habe in meinem vorigen Berichte erwähnt, daß die Einfuhr hydraulischen Cements aus New York und von Louisville, Kentucky, uns jährlich mehr als $100,000 kostet. Ich sagte ebenfalls, daß es in unserem eigenen Gebiete ohne Zweifel Kalksteinarten gebe, welche fähig sind, einen hydraulischen Cement zu liefern, der dem in irgend einem andern Theile des Landes dargestellten völlig gleichkommen wird. Kalksteine, welche die nöthigen Eigenschaften besitzen, kommen in verschiedenen Theilen des Staates und in verschiedenen

geologischen Lagen, besonders in den obersilurischen Schichten, vor, die dieses Umstandes wegen den Namen Wasserkalk-Gruppe erhalten haben. Thonhaltige Kalksteine werden jedoch nicht auf diese Gruppe beschränkt. Die Kalksteine der Steinkohlen-Formation besitzen in gewissen Localitäten die Eigenschaft, Cement zu liefern. Eine Aenderung dieser Art kann ganz local sein, so daß es wahrscheinlich viele Punkte gibt, wo Steine von der verlangten Qualität erhalten werden können. Zwei solche Punkte wenigstens sind mir bekannt, der eine zu Barnesville, in Belmont County, wo von den Herren Parker ein vorzüglicher Wasserkalk dargestellt wird; der andere, zu New Lisbon, wo ein bedeutender Flächeninhalt des „weißen Kalksteines" eine ungewöhnliche Menge erdiger Bestandtheile enthält, und geeignet ist, Cement von guter Qualität zu liefern. Dies ist nicht durch die unten angegebenen Analysen erwiesen — denn hier sind Analysen schlechte Führer — sondern durch die Thatsache, daß hydraulischer Kalk aus diesem Steine zu New Lisbon gebrannt und an allen Schleusen des Sandy und Beaver Canals während seines Baues verwandt worden ist. Seine Vorzüglichkeit wird durch den Umstand bestätigt, in welchem sich das Mauerwerk jetzt befindet. In vielen Fällen würden die Steine selbst brechen, ehe der dieselben bindende Cement nachgeben würde.*

Analysen hydraulischer Kalksteine.

Von Dr. P. Schweitzer.

1. Kalkstein vom Whan'schen Lande, New Lisbon, Ohio.
2. „ Hephner's Hohle, „ „
3. Parker's Cement-Stein, Barnesville, Belmont Co., O.
4. Kalkstein von H. C. Bowman, New Lisbon, O. (Dr. Wormley.)

	1.	2.
Wasser	0.239	0.344
Verlust beim Glühen	4.737	4.487
Unlöslicher Rückstand	13.851	15.754
Eisenoxyd und Thonerde	10.301	2.941
Eisenoxydul	1.400	0.000
Kohlensaurer Kalk	68.555	70.496
Kohlensaure Magnesia	1.091	6.066
Zusammen	100.174	100.088

---

* Hier, wie anderwärts, sind die schätzbaren Eigenschaften des hydraulischen Kalksteines auf ziemlich enge Grenzen, sowohl in verticaler Richtung, als in der Breite, beschränkt. Ein großer Theil des Gesteines, welcher gut aussieht, ist ganz werthlos. Man hat schon ausgezeichneten Cement daraus dargestellt, aber alle Versuche, mit Steinen aus sämmtlichen Steinbrüchen, außer dem zuerst geöffneten, sind nicht gelungen. Zu Ottawa und auf der Put-in-Bay Insel, wo der untere Theil der Wasserkalk-Gruppe großentheils zum Vorscheine kommt, liefern einige Lagen einen ausgezeichneten Cement, während andere, die durch das Auge oder die chemische Analyse kaum davon zu unterscheiden sind, als Wasserkalksteine keinen Werth besitzen.

Beinahe dasselbe gilt von den Schichten der Wasserkalk-Gruppe, welche zu Rosendale, New York, ausgebeutet werden. Einige derselben sind gut, andere sind werthlos. Die einzige zuverlässige Probe ist der Versuch.

Viele interessante Thatsachen, die auf diesen Gegenstand Bezug haben, sind gesammelt worden und werden in unserm Berichte über die ökonomische Geologie im Einzelnen mitgetheilt werden.

3.	
Kieselsäure	8.47
Thonerde	4.85
Eisen	3.10
Kohlensaurer Kalk	72.10
Kohlensaure Magnesia	11.15
Wasser und Verlust	0.33
Zusammen	100.00

4.	
Kieselsäure	5.80
Thonerde	8.20
Kohlensaures Eisenoxydul	14.50
Kohlensaurer Kalk	69.30
Kohlensaure Magnesia	1.86
Wasser und Verlust	0.33
Zusammen	99.99

Ich habe jetzt die interessantesten Thatsachen in der Geologie desjenigen Gebietes kurz erwähnt, in welchem ich die meiste meiner Zeit letzten Sommer zugebracht habe. Es ist vorgeschlagen, die Nachforschungen in dieser Gegend noch einen Sommer fortzusetzen, und wir hoffen bis dahin, durch die Vereinigung der Beobachtungen aller der mit dem Studium der Steinkohlenformation beschäftigten Mitglieder des Corps, im Stande zu sein, eine vollständige und genaue Auseinandersetzung des Baues und der Hülfsquelle dieser wichtigsten Unterabtheilung unserer Geologie mitzutheilen. Wenn diese Arbeit gut und gründlich vollendet ist, wird sie den Staat für sämmtliche Unkosten reichlich entschädigen.

Zweiter Theil.

Bericht

über die

Arbeiten im zweiten geologischen Distrikte während des Jahres 1870.

Von

E. B. Andrews.

Bericht über die Arbeiten im zweiten geologischen Distrikte während des Jahres 1870.

Von E. B. Andrews.

Erstes Kapitel.

An **Prof. J. S. Newberry**, Ober-Geolog:

Mein Herr: — Im zweiten geologischen Distrikte wurde, sobald als die Witterung es erlaubte, im Frühjahre 1870, die Arbeit im Freien wiederum aufgenommen und bis spät im November fortgesetzt.

Bei derselben wurde ich von Wm. G. Ballantine, A. B., welcher mich im Jahre 1869 begleitet hatte, und William B. Gilbert, A. B., unterstützt. Talfourd P. Linn leistete während mehrerer Wochen freiwillige Hülfe, wie auch Hr. Albert Campbell, Leiter des Hecla Hochofens, welcher uns während der Erforschung von Lawrence County seine gesammte Zeit widmete. Der Achtb. John Campbell, von Ironton, trug gleichfalls viel zu dem Erfolge unseres Werkes in demselben County bei, und zwar nicht allein durch seine schätzbaren Mittheilungen über die örtlichen Verhältnisse und durch seine persönliche Begleitung während des größten Theiles unserer Arbeit, sondern auch durch Beschaffung kostenfreier Reisegelegenheiten für uns, wie überhaupt durch Erweisung unzähliger Gefälligkeiten und Wohlthaten, wodurch unsere Thätigkeit bedeutend gefördert wurde.

Hr. Ballantine war drei Monate und Hr. Gilbert sechs Monate beschäftigt; die Dienste, welche von diesen beiden Gehülfen dem Staate geleistet worden sind, kann ich nicht hoch genug schätzen. Der unermüdlichen und geschickten Thätigkeit des Hrn. Ballantine, verdanke ich die meisten der in Hocking, Athens und Vinton Counties aufgenommenen Durchschnittsaufzeichnungen. Gleich werthvolle Dienste leistete Hr. Gilbert, von welchem ein großer Theil der Durchschnittsangaben von Jackson, Scioto, und Lawrence Counties geliefert wurden. Ich werde in den einzelnen Abschnitten dieses Berichtes noch häufig Gelegenheit haben, der unschätzbaren Leistungen dieser beiden jungen Männer Erwähnung zu thun.

Erratische Blöcke und Oberflächen-Trift.*

Im ganzen östlichen Theile von Fairfield County wurden sehr große erratische Blöcke (bowlders) zerstreut gefunden. Eine beträchtliche Anhäufung derselben ist am Damme der, nahe dem Städtchen Rushville gelegenen Rees'schen Mühle zu sehen; dieselben wurden in den Bach gerollt, um den Damm zu stützen; einige derselben müssen mehrere Tonnen wiegen. In dieser Gegend sind mächtige Ablagerungen von Trift-Kies, welche den Rushbach begrenzen. Dieser Kies entspricht den Ablagerungen, welche in der Umgegend von Newark gesehen werden, woselbst sich die Triftwirkung in großem Maßstabe offenbart. Die Kräfte, welche die Felsblöcke und den Kies fortbewegten, waren augenscheinlich im ganzen östlichen Theile von Fairfield County in ungewöhnlich hohem Grade thätig. Ein, nahe am Wege und nur wenige Meilen nordöstlich von Lancaster liegender, erratischer Felsblock ist der größte, welchen ich je im Staate antraf; der größte Theil desselben ist in der Erde vergraben; nach dem blosliegenden Theil desselben zu urtheilen, vermuthe ich, daß der ganze Block ein hundert Tonnen wiegen mag. Ein Granitblock wurde in der Stadt Somerset, Perry County, auf hochgelegenem Lande gesehen.

Ein weißer Quarzblock wurde nahe Allensville, Vinton County, an einem der kleinen Zuflüsse des Salt-Baches gefunden. Abermals wurde die in meinem letzten Berichte erwähnte Oertlichkeit, nahe Ashland, Boyd County, Kentucky, besucht und erratische Blöcke von weißem Quarz, einige von der Größe eines Nagelfäßchens, gefunden; dieselben sind sehr zahlreich vorhanden und bedecken, wie angegeben wird, eine Fläche von mehreren Meilen. Dies ist der südlichste Punkt, wo ächte erratische Blöcke von mir gesehen wurden; dieselben befinden sich auf den hohen Hügeln, welche den Ohiofluß begrenzen, und sind wenigstens zweihundert Fuß über dem Flußbett abgesetzt. Ein interessanter Umstand ist es, daß man häufig findet, daß sämmtliche erratische Blöcke einer bestimmten Gegend aus einer Felsart bestehen. In der Nähe von Ashland, in Kentucky, bestehen alle erratischen Blöcke, soweit als sie untersucht worden sind, aus weißem Quarz. Wenige Meilen östlich von Lancaster, in Fairfield County, Ohio, werden an einer Stelle Kalkstein-Blöcke von sehr bedeutender Größe und in reicher Menge angetroffen. Daselbst bestehen — abgesehen von einer geringen Vermischung mit andern Triftmaterialien — die characteristischen erratischen Blöcke aus Kalkstein; Herr A. Freed, aus Lancaster, schreibt, daß „viele tausend Buschel Kalk daraus gebrannt worden sind. Ihre Ausbreitung erstreckt sich von der Marietta Land-

---

* Für das englische Wort "drift" besitzt die deutsche Sprache kein genügend entsprechendes Wort, denn die bisher gebräuchlichen, aber immer mehr außer Gebrauch kommenden Worte „Diluvial- und Schwemmbildungen" sind zu unbestimmt und entsprechen unvollkommen dem Begriffe. Aus diesem Grunde dürfte es zweckmäßig sein, für das englische "drift" das entsprechende und ebenso lautende deutsche „Trift" zu setzen, indem beide einer gemeinschaftlichen Wurzel entstammen und gleiche Begriffe in sich schließen. Das Anpassen des deutschen Wortes an den englischen Laut ist besonders empfehlenswerth für ein Werk, das, wie das vorliegende, für einen deutsch-amerikanischen Leserkreis bestimmt ist, indem dadurch das Verständniß für den hiesigen Leser, wie auch der Zweck des Werkes gefördert wird. Unter „Trift" ist somit in diesem Berichte verstanden Alles, was durch die Thätigkeit oder Triebkraft früherer Gletscher und Eisberge, besonders im Fortschaffen von Sand, Kies und Felsblöcken, geleistet worden ist. Der Uebersetzer.

straße, nahe der Grenzlinie von Pleasant und Berne Township, in einer Ausdehnung von vielleicht fünf Meilen nach Norden hin und finden sich vorzugsweise im Quellgebiete des Ost-Raccoon-Baches; diese Blöcke sind sehr reich an Fossilien." Wahrscheinlich stammen dieselben von einem Orte und wurden ohne Zweifel durch einen oder mehrere Eisberge an ihren jetzigen Fundort gebracht. Auf eine andere Weise dieses eigenthümliche, örtlich beschränkte Vorkommen von Trift-Kalksteinblöcken zu erklären, ist schwierig.

Schwarzer Schiefer von Ohio oder Huron-Schiefergestein.*

Ueber diese Formation wurden keine weiteren Forschungen ausgeführt. Die Mächtigkeit dieses Schiefers, wie er am Ohiofluß gefunden wird, gab ich im Bericht vom Jahre 1869 zu 320 Fuß an; Prof. Orton findet dieselbe in weiter nördlich gelegenen Theilen, wo derselbe untersucht hat, beträchtlich geringer.

Die in diesem Schiefer enthaltenen flüchtigen Stoffe betragen gemäß der Analyse von Prof. Wormley:

Probe Nr. 1, vom Leichenhofe bei Chillicothe	8.40 Procent.
„ 2, von Rockville, Adams County	10.20 „

Nach Fossilien wurde in diesem Schiefer nicht gesucht. Vor einigen Jahren erhielt ich Exemplare von Lingula subspatulata und Discina capax, welche von Prof. A. Winchell untersucht und identificirt worden sind. Eine interessante Thatsache ist es, daß Prof. Winchell aus der Schichte des schwarzen Schiefers der Waverly-Gruppe, und zwar ungefähr 140 Fuß über deren Basis, ähnliche Formen identificirt hat.

Die Gruppe des Waverly-Gesteines.

Zur weiteren Erforschung dieser Gruppe war wenig Zeit übrig; so weit es möglich war, Thatsachen zu sammeln, fanden wir die allgemeinen Schlußfolgerungen unseres letzten Berichtes bestätigt. Diese Formation ist im größten Theile ihrer Ausdehnung in drei Theile theilbar; der mittlere Theil ist grob und besteht häufig aus einem Conglomerat, während der obere aus feinkörnigen Sandsteinen und der untere aus Sandsteinen und Schiefergesteinen besteht. In dem unteren Theile werden zwischengeschichtete Schiefergesteine sehr häufig angetroffen.

Das Conglomerat der Waverly-Sandstein-Gruppe ist bei Black Hand und Umgegend, zwischen Newark und Zanesville, ferner bei Lancaster und anderen, am Hocking-Flusse gelegenen Orten zu sehen. Gleichfalls gut entwickelt ist es in Benton Township, Hocking County. Hr. Ballantine, mein Gehülfe, berichtet, daß er es am Queer-Bache stark entwickelt gefunden habe. Derselbe meldet: „sechs Meilen östlich von Bloomingville fließt der Queer-Bach über ein grobes, sehr dunkelgefärbtes Conglomerat. Der Bach bildet zwei kleine Fälle, beziehentlich von vier und fünf Fuß Höhe. Dieses Conglomerat entspricht dem bei den Fällen des Scott's Baches, nahe Logan, angetroffenen. Gerade auf demselben liegt feinkörniger Logan-Sandstein." Man wird sich erinnern, daß im letzten Berichte jener Theil des Waverly-Sandsteines, wel-

---

* Im Nachfolgenden ist stets "Shale" mit Schiefer- (Schalen-) Gestein übersetzt, entsprechend der Definition von Dana, daß Shale ein feinkörniges Gestein von schieferiger Structur sei. Schiefer ist stets die Uebersetzung von Slate. Der Uebersetzer.

cher direkt über dem Waverly-Conglomerat liegt, Logan-Sandstein benannt worden ist, weil derselbe zuerst in der Umgegend von Logan, Hocking County, untersucht worden war.

„Fünf Meilen östlich von Bloomingville," fügt Hr. Ballantine hinzu, „stürzt sich auf dem Lande von William Lemon der Queer-Bach über die Cedar-Fälle; daselbst fließt der Bach durch eine, in den Waverly-Sandstein gewühlte Schlucht. Der Felsen besteht aus einem groben, schweren Sandstein, ist durch Eisen sehr verfärbt und an manchen Stellen conglomeratartig. Die Höhe des gesammten, beinahe senkrechten Falles beträgt fünfundachtzig Fuß. Die Umgebung ist reich an Schierling*, Berglorbeer*, Farnkräutern und Moosen, und ist im Ganzen ein recht malerischer Ort. In der nächsten Umgebung tritt über dem Conglomerat unverkennbarer Logan-Sandstein auf. Die Vorderseite des Abhanges ist bei den Cedar-Fällen an einigen Stellen löcherig. Nähert man sich Bloomingville vom Osten, so bietet sich eine gute Gelegenheit, das Waverly-Conglomerat zu studiren, indem es in Gestalt mächtiger Felsmassen aus den Hügeln hervortritt. Der Logan-Sandstein kann stets darüber liegend erkannt werden."

In Bloomingville gebohrte Oelbrunnen erreichten den großen, schwarzen Schiefer von Ohio ungefähr vierhundert Fuß unter der Erdoberfläche. Fügt man zu diesem, einhundert Fuß unter der Oberfläche befindlichen Waverly-Gestein noch das Conglomerat und den Logan-Sandstein, welche darüber liegen, so findet man, daß die gesammte Mächtigkeit der Waverly-Formation in dieser Gegend ungefähr die gleiche ist, wie am Ohiofluß, wo wir dieselbe im Jahre 1869 gemessen haben, nämlich: 640 Fuß.

Bis jetzt wurde noch keine Untersuchung der Waverly-Formation ihrer Conglomerat-Linie entlang (wie wir sie genannt haben), zwischen Bloomingville und dem Ohio-Fluß, vorgenommen.

Ein Ausflug wurde von Lancaster östlich nach Somerset, in Perry County, unternommen, wobei wir das obere Waverly-Gestein oder die Logan-Sandsteine wohlentwickelt in der Umgegend von Rushville, in Fairfield County, antrafen. Rushville liegt auf einem hohen Hügel, am östlichen Ufer des Rushbaches. Eine Barometer-Höhenmessung vor Dr. Lewis' Office ergab, daß die Höhe der Straße des Städtchens 189 Fuß über dem Spiegel des Baches bei der Rees'schen Mühle betrage. Man sieht, daß die Logan-Sandsteine und Schiefergesteine sich fast bis auf den Gipfel des Hügels erstrecken; sie enthalten beinahe sämmtliche Fossilien, welche den Logan-Schichten eigenthümlich sind. In der Nähe der Rees'schen Mühle wurden einige neue† und interessante Muscheln gefunden.

* Aus dem Original ist nicht zu erkennen, ob unter "hemlock" der giftige, gefleckte Schierling (conium maculatum) oder die Schierlingstanne (abies Canadensis) zu verstehen ist. Berglorbeer ("laurel") oder Calicobusch ist Kalmia latifalia und gehört in die Familie der heidekrautartigen Pflanzen, aber nicht, wie der englische und deutsche Name vermuthen läßt, in die der lorbeerartigen, mit denen er nur das Immergrüne der Blätter gemein hat. Der Uebersetzer.

† Prof. F. B. Meek hat seitdem folgende neue Arten dieser Oertlichkeit benannt: Allorisma (Sedgwickia?) pleuropistha, Grammysia ventricosa, Grammysia? rhomboides und Sanguinolites obliquus.

Unebenheiten der Oberfläche der Waverly-Formation.

Bei dem Weiterführen der Vermessungsarbeit in den unteren Steinkohlenlagern wurden, wo immer möglich, Durchschnitte bis auf den Waverly-Sandstein hinab ausgeführt. Dabei wurde bald erkannt, daß die obere Fläche des Waverly weit davon entfernt ist, eine ebene Fläche zu sein, daß sie, im Gegentheil, sehr unregelmäßig ist. Um dieses Verhalten sicher zu bestimmen, war es vor allen Dingen nothwendig, eine wohlentwickelte und unbezweifelbare Schichte zu finden, welche ohne Unterbrechung ist und einen deutlichen, geologischen Horizont darstellt. Nimmt man den „Putnam Hill"-Kalkstein als eine derartige Grundlinie an, so findet man, daß an vielen Orten in Perry und Muskingum County der Gipfel des Waverly sich 90 bis 100 Fuß unter der Bodenoberfläche befindet. Wo der Maxville-Kalkstein auf dem oberen Waverly-Gestein aufliegt, sind die beiden Kalksteine im Allgemeinen wenig mehr als 80 Fuß von einander entfernt. Am „Bald Hügel," welcher zwei Meilen südöstlich von Newark liegt, findet sich der Gipfel des Waverlygesteins 125 bis 130 Fuß unter dem Putnam-Hill-Kalkstein. Ein und eine halbe Meile östlich von Allensville, in Richland Township, Vinton County, ist der höchste Punkt des Waverly 123 Fuß unter derselben Kalksteinschichte. In Sektion 29 desselben Townships, ungefähr drei und eine halbe Meile südwestlich von letztgenanntem Orte, findet man den Gipfel des Waverlygesteins mehr als 180 Fuß unter dem Putnam-Hill-Kalkstein, ein Unterschied von 60 Fuß auf jene geringe Strecke.

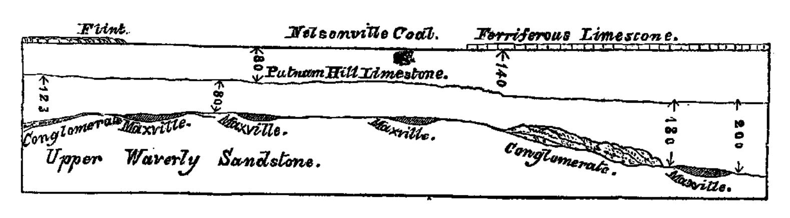
Außerdem finden sich noch mehrere Hügel und Bergrücken des Waverlygesteins, welche innerhalb der geographischen Umgrenzung der Steinkohlen-Lager auftreten. Einer derselben befindet sich wenige Meilen nördlich von McArthur, in Vinton County, und ein anderer in der Nähe von Hamden, in demselben County. An letzterem Orte findet man Ablagerungen des unteren kohlenführenden („Maxville") Kalksteines dem Waverlygestein aufliegend. Von dem Hamden Bergrücken senkt sich die Oberfläche des Waverlygesteins ziemlich schnell nach Süden und Südwesten, und in letzterer Richtung ist es, wo man die bedeutendste Ablagerung von Steinkohlen-Conglomerat, welche in diesem Distrikte zu sehen ist, auf dem Waverlygestein aufgehäuft findet. Keine weitere Unebenheit wurde nach Süden hin bemerkt, obgleich nicht unwahrscheinlich ist, daß solche Unebenheiten in Jackson und Scioto County vorhanden sind. Wahrscheinlich jedoch fährt die allgemeine Senkung fort, nach Süden hin zuzunehmen. Ein Durchschnitt, welcher bei dem Scioto-Hochofen, in Section 28, Lebanon Township, Scioto County, genommen wurde, zeigt, daß der Putnam-Hill-Kalkstein sich 200 Fuß über der oberen Fläche des Waverlygesteins befindet. Nimmt man daher den Putnam-Hill-Kalkstein als den geologischen Horizont an, von welchem aus gemessen wird, so ist es augenscheinlich, daß zur Zeit der Bildung der unteren Steinkohlenlager-Schichten ein größeres und schnelleres Versinken des Bodens nach dem südlichen, als nach dem nördlichen Theile des Distriktes stattgefunden hat.

Sollten wir aber zur Grundlinie unseres Messens nicht den Putnam-Hill-Kalkstein, sondern die Nelsonville-Steinkohlenschichte, welche in Nelsonville ungefähr 80 Fuß über dem Putnam-Hill-Kalkstein liegt, wählen, so werden wir andere und deutlichere Beweise für die Bodensenkung in dem südlichen Theile des Distriktes gewinnen. Diese Steinkohlenschichte ist bereits von der nördlichen bis zur südlichen Grenzlinie dieses Distriktes und, in der That, noch mehrere Meilen in Kentucky hinein verfolgt worden. Die

Einzelheiten des Berichtes für diese merkwürdige Continuität werden späterhin gegeben werden; es ist aber einleuchtend, daß diese Schichte, wenn sie wirklich so zusammenhängend ist, einen vortrefflichen geologischen Horizont, von welchem Messungen auf- und abwärts gemacht werden können, abgibt. Es wurde beobachtet, daß von Nelsonville aus die Schichte, wenn man sie nach Süden verfolgt, sich direkt unter den wohlbekannten eisenführenden (ferriferous) Kalkstein von Vinton, Jackson, Scioto und Lawrence Counties begibt. Dieser Kalkstein trägt überall auf seiner oberen Fläche — zuweilen direkt aufliegend, zuweilen durch eine geringe Menge Schiefergesteins getrennt — ein Eisenerz, welches allerorts in jenem County als „Kalkstein-Eisenerz" (limestone ore) bekannt ist.

Wir haben nun bereits gesehen, daß die Schichte des Putnam-Hill-Kalksteines sich in wechselnden Entfernungen von dem Gipfel des Waverlygesteins hält, und daß von Vinton County aus nach Süden hin eine deutliche Senkung des Waverlygesteins statt hat. Dieses ungewöhnliche Versinken des Bodens hatte bis zur Zeit der Bildung der Schichten, welche zwischen dem Putnam-Hill-Kalkstein und der südlichen Erstreckung der Nelsonville-Steinkohlenschichte liegen, fortgedauert.

Während in Perry County die Nelsonville-Steinkohle ungefähr nur 80 Fuß über dem Putnam-Hill-Kalkstein gelagert ist, finden wir, daß in Section 7, Milton Township, Jackson County, der Zwischenraum zwischen beiden beinahe 140 Fuß beträgt. Wahrscheinlich ist derselbe weiter südlich noch etwas größer. Das Ganze wird durch die beigefügte Zeichnung anschaulicher werden; dieselbe ermangelt jedoch, sämmtliche Höhenverschiedenheiten der angeführten Gesteine vollständig darzustellen.



Figur 1.

Die Waverly-Sandstein-Gruppe ist hinsichtlich ihres lithologischen (Gesteinsarten) Verhaltens bemerkenswerth gut gekennzeichnet. Da dieselbe Riesel- (ripple) Spuren, unregelmäßige Lagerstätten und Striche (letztere rühren augenscheinlich von Ufereis her,) aufweist, so ist Grund vorhanden, anzunehmen, daß diese Gruppe in seichtem Wasser abgesetzt worden ist. Weiter westlich, in Illinois und Missouri, war jenes Meer tiefer und findet man dort bedeutende Anhäufungen von Kalkstein, vom Typus des unteren kohlenführenden (Lower Carboniferous) Kalksteines. Die seichten Stellen des Waverly-Meeres enthielten ein reiches Pflanzenleben, besonders der marinen Formen von Spirophyton cauda-galli, nebst verwandten Arten; auch tangartige (fucoide) Zweige werden zahlreich angetroffen. In dem oberen Waverly- oder Logan-Sandstein findet man, außer den oben angeführten, wenigstens noch drei Varietäten einer unbekannten Pflanzenform, welche in Gestalt von unzähligen Abdrücken in wurmförmiger Zeichnung Spuren ihres Bestehens hinterlassen haben. Diese Abdrücke sind besonders den Logan-Sandsteinen eigenthümlich. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß

die Logan-Ablagerungen und mit ihnen die Maxville-Kalksteine, die ohne Zweifel in den Vertiefungen oder Becken des Logan-Sandsteines sich bildeten, über die Wasserfläche emporgehoben worden sind und während der Dauer eines unbestimmt langen Zeitraumes als eine weite Fläche sandiger Niederungen bestanden haben. Es ist möglich, daß während dieses Zeitraumes eine größere oder geringere Zerstörung deren Oberfläche stattgefunden hat; — in welcher Ausdehnung? — für eine bestimmte Beantwortung dieser Frage liefern bis jetzt meine Beobachtungen keine genügenden Anhaltspunkte.

Nachdem späterhin eine Senkung der Logan-Formation eingetreten war, finden wir, wenn auch nicht in allen Fällen, an den Stellen, an welchen im Allgemeinen die Ueberfluthung am größten gewesen ist, eine Anhäufung von Kies und Gerölle des ächten Steinkohlenlager-Conglomerats. Dieses Versinken erlaubte dem Meere, mit zerstörender Kraft das höhere, wahrscheinlich östlich oder nordöstlich gelegene Festland zu benagen, und durch diese Benagung entstanden die Materialien, welche das Conglomerat und die Flötzschichten der Steinkohlenlager bildeten.

Dieses Versinken des Landes geschah ohne Zweifel sehr langsam, denn die höheren Strecken der Logan-Formation verharrten, während eines genügend langen Zeitraumes, in der Nähe des Wasserspiegels, um einem entsprechenden Pflanzenwuchs Boden zu geben und anzuhäufen; aus diesem Pflanzenwuchs entstanden die Steinkohlen-Schichten, welche jetzt fast unmittelbar auf dem Logan-Sandstein liegen.

Maxville Kalkstein.

Wenige Meilen östlich von Rushville, in Reading Township, Perry County, und nahe der Grenze von Fairfield County, wurde der Maxville-Kalkstein gefunden. Man sieht denselben zuerst auf dem Lande von J. A. Beatty; ein oder zwei Meilen weiter östlich liegt er an verschiedenen Stellen, nahe der Zanesville und Marysville Landstraße, unbedeckt. Derselbe wird gebrochen und zum Bewerfen der Landstraße benützt; für diesen Zweck leistet er gute Dienste. An keinem Orte sieht man die darunter liegenden Schichten; demnach ist dieser Kalkstein nicht zu verkennen, und ohne Zweifel liegt der feinkörnige Logan-Sandstein unmittelbar darunter.

Ueber dem Maxville-Kalkstein wurde eine 8 bis 10 Fuß mächtige Lage eines weichen, groben, sandigen Schiefergesteins und über diesem eine 40 bis 50 Fuß mächtige Schichte eines weichen, blätterigen Sandsteines gefunden. Ueber letzterem befindet sich ein grober Sandstein, welcher reich an Lepidodendron- (Bärlappenpflanzen) Abdrücken ist.

Bei Newtonville, in Muskingum County, wurde der Ort, an welchem die merkwürdige Ablagerung des unteren kohlenführenden Kalksteins sich befindet, wiederum besucht und eine beträchtliche Menge von Fossilien gesammelt. Dieses ist eine der örtlich beschränkten Kalksteinlagerstätten, welche stets auf der oberen Fläche des Logan-Sandsteines (oder oberen Waverlygesteins) gefunden werden und in meinem letzten Berichte Maxville-Kalkstein genannt worden sind.

Nachstehend folgt eine Aufzählung der Fossilien, welche bei Newtonville gefunden und von Prof. Meek identificirt worden sind. Diese Liste wurde im Februarheft von 1871 des American Journal of Science veröffentlicht:

Liste der Arten und Familien.

1. Zaphrentis. Eine kleine, unbestimmte, gekrümmte, kegelförmige Art.
2. Scaphiocrinus decadactylus Hall? Beschrieben aus der Chester-Gruppe.
3. Productus pileiformis McChesney. Beschrieben aus der Chester-Gruppe. Hr. Davidson hält sie für identisch mit P. cora, D'Orbigny.
4. Productus elegans N. und P. Beschrieben aus der Chester-Gruppe. Einige der Exemplare mögen derselben Art angehören, welche Prof. McChesney aus demselben Horizonte unter dem Namen P. fasciculatus, beschrieben hat.
5. Chonetes. Nicht bestimmte Art.
6. Athyris subquadrata, Hall. Beschrieben aus der Chester- (Kaskaskia) Gruppe.
7. Athyris trinuclea, Hall. Beschrieben aus der St. Louis- (Warsaw) Gruppe.
8. Spirifer (Martinia) contractus, M. und W. Beschrieben aus der Chester-Gruppe.
9. Spirifer. Nicht bestimmbare Bruchstücke von vielleicht zwei Arten.
10. Terebratula. Eine nicht bestimmte, ovale Art, welche die feine Punktirung unter dem Vergrößerungsglase zeigt.
11. Aviculopecten. Eine nicht bestimmte Art.
12. Allorisma. Nicht bestimmte Bruchstücke, anscheinend identisch mit A. antiqua, Swallow, beschrieben aus der Chester-Gruppe.
13. Naticopsis. Eine kleine, nicht bestimmte Art,
14. Straparollus perspectivus, Swallow. Wahrscheinlich eine mehr erhabene Form von S. planidorsatus, M. und W. Beide sind aus der Chester-Gruppe beschrieben.
15. Bellerophon subleavis, Hall. Beschrieben aus dem St. Louis- (Warsaw) Kalkstein.
16. Pleurotomaria. Ein kleiner, nicht bestimmter Abguß.
17. Nautilus. Eine kleine, nicht bestimmte, zusammengedrückte, scheibenförmige Art mit sehr enger, verkürzter Peripherie.
18. Nautilus. Eine große, schwachscheibenförmige, nicht bestimmte Art mit offenem Nabel und nur leichtumschließenden Windungen, welche einen etwas größeren Durchmesser in der Quere als in der Höhe besitzen und mit einer Reihe undeutlicher Höcker nahe der Mitte jeder Seite ausgestattet sind. Dieser Nautilus ist nahe verwandt mit N. spectabilis, M. und W. aus der Chester-Gruppe, ist aber mehr zusammengedrückt und hat engere und, wie es scheint, ein oder zwei Windungen mehr. Die Exemplare sind nur Bruchstücke.

In seinem an mich gerichteten Briefe fügt Prof. Meek weiter hinzu: „Nach diesen Fossilien zu urtheilen, ist es deutlich bewiesen, daß, wie Sie vermuthet haben, der Kalkstein, welchem dieselben entnommen wurden, dem Horizont der Serie des unteren kohlenführenden Kalksteines der westlichen Staaten angehört; bekunden auch, daß dieser Kalkstein keinem der tieferen Glieder jener Serie angehört.

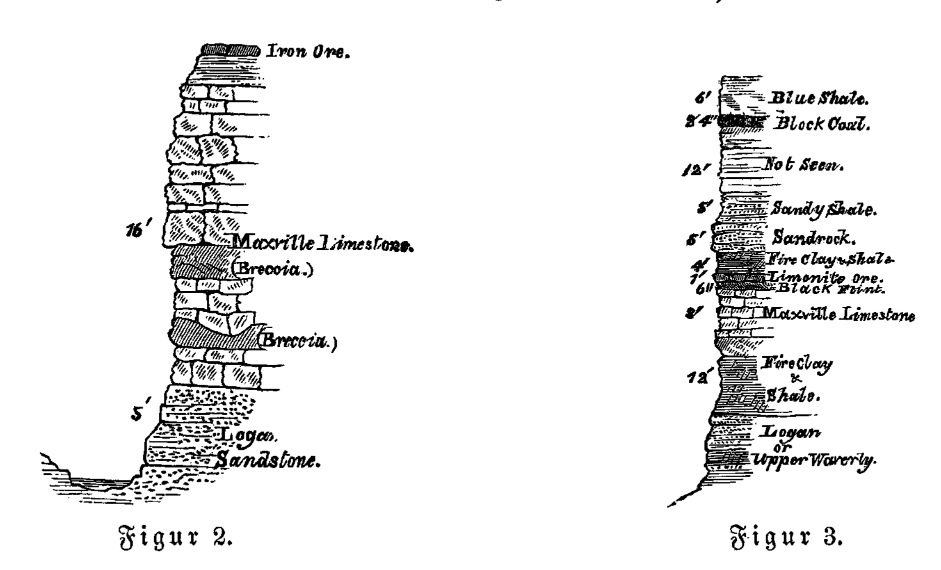
Von den 18 oder 20 Arten der aus diesem Gestein stammenden und mir gesandten Fossilien ist ungefähr die Hälfte der Sammlung durch Exemplare vertreten, welche zu unvollkommen sind, um sie genau bestimmen zu können; dennoch scheint keine dieser Fossilien, in soweit deren eigenthümliche Merkmale erkannt werden können, mit bekannten Formen irgend einer anderen Schichtebene (Horizont) unter dem St. Louis Kalkstein verwandt zu sein.

Von den übrigen Arten können fünf sicher mit Arten aus der Chester-Gruppe identificirt werden, drei andere sind entweder identisch mit Chester-Arten oder sehr nahe verwandt mit Arten jener Epoche. Deßwegen kann man mit Sicherheit behaupten, daß acht der Arten Chester-Typen sind. Zwei jedoch scheinen mit Arten aus dem weiter westlich gelegenen St. Louis Kalkstein identisch zu sein.

In Anbetracht dieser Thatsachen kann ich kaum bezweifeln, daß wir in diesen örtlich beschränkten Massen von Kalksteinen eine Vertretung der Chester-Gruppe der unteren kohlenführenden Kalkstein-Reihe vor uns haben, wenngleich es möglich ist, daß auch der St. Louis Kalkstein bei einigen Schichtenköpfen vertreten ist. * * *

Die Entdeckung dieser Lager ist, wie ich glaube, das erste Anzeichen, welches wir von dem Vorhandensein irgend eines Gliedes der Serie des unteren kohlenführenden Kalksteines des Westens in Ohio besessen haben. Diese Lager scheinen auch zu beweisen, daß das alte, Steinkohlen bildende Meer sich nicht bis in diese Gegend während der Ablagerung irgend eines der Glieder der Serie des unteren Kalksteins, ausgenommen der späteren, erstreckt habe, obgleich wir wissen, daß das Meer sich vorher bis dahin ausgedehnt hatte, nämlich während der älteren Waverly-Periode."

Ich hoffe Gelegenheit zu bekommen, aus diesem interessanten Kalkstein weitere organische Ueberreste sammeln zu können. Wenn, wie Prof. Meek andeutet, zwei der mehr westlich gelegenen, unteren kohlenführendenKalksteine, nämlich derChester- und St. Louis-Kalkstein, durch den Maxville-Kalkstein in Ohio vertreten sind, so kann es als möglich angenommen werden, den Maxville-Kalkstein in zwei bestimmte Schichten abzutheilen, wobei die obere den Chester- und die untere den St. Louis-Kalkstein repräsentiren würde. Von nicht geringem Interesse ist die Thatsache, daß jene örtlich beschränkten Kalksteinlager, deren Mächtigkeit niemals 15 bis 20 Fuß überschreitet und gemeiniglich nicht mehr als 8 bis 10 Fuß messen, durch ihre Fossilien zwei Gruppen repräsentiren, welche in Illinois eine sehr große Mächtigkeit erlangen. Prof. Worthen gibt in den Illinois-Berichten die Mächtigkeit der Chester-Gruppe zu 800 Fuß, und die der St. Louis-Gruppe zu 200 Fuß an. In Kentucky beträgt am Ohiofluß, wenige Meilen oberhalb Sciotoville, die Mächtigkeit des Maxville-Kalksteins fast 100 Fuß, und werden viele große Höhlen in demselben angetroffen. Während meiner, vor mehreren Jahren ausgeführten Erforschung jener Gegegend gelang es mir nicht, irgend welche Fossilien, mit Ausnahme einiger Crinoidenstiele, welche außerdem sehr selten waren, in dem Kalkstein zu finden. Rev. Herzer berichtet mir, daß er nördlich von meinem Distrikt niemals den Maxville-Kalkstein angetroffen habe, — immerhin ist es nicht unmöglich, daß locale Lager desselben in Coshocten und Holmes County gefunden werden mögen. Außer der Oertlichkeit, an welcher in meinem Distrikte dieser Kalkstein gefunden wird und welche in meinem letzten Berichte angeführt worden ist, wird derselbe an der Zanesville und Marysville Landstraße, nahe der Westgrenze von Perry County, noch gefunden; bei der Rees'schen Mühle, eine Meile nordöstlich von Hamden, in Vinton County (siehe Figur 2); nahe Enoch Center's Lande, in Section 24, Clay Township, und in Section 7, Harrison Township, Scioto County.



Figur 2. Figur 3.

Gemeiniglich liegt auf dem Maxville-Kalkstein ein Eisenerz, welches in Jackson County, auf Enoch Canter's Lande, in ziemlich beträchtlichem Maßstabe gewonnen und mit günstigem Resultate in dem Jackson Hochofen verwandt wird.

In Richland Township, Vinton County, fanden wir in der Nähe von Austin Thomson's Lande in einem harten, weißen Sandstein, welcher von der oberen Fläche des Logan- oder oberen Waverly-Sandsteins nur durch eine Lage weißen Thones geschieden ist, kieselige Knollen, welche zertrümmerte Fossilien enthalten; dieser Umstand veranlaßt mich, anzunehmen, daß dieselben den Horizont des Maxville-Kalksteins repräsentiren und das Erzeugniß derselben Gewässer und der gleichen Zeit sind. Das gleiche Verhalten wurde an ein oder zwei anderen Stellen beobachtet. An solchen Stellen waren die Gewässer wahrscheinlich sehr seicht, die organischen Gebilde der mehr ruhigen Wasserbecken vermengten sich auf irgend eine Weise mit dem feinen weißen Sand und bildeten kalkige Concretionen; die kalkige Substanz wurde späterhin durch die Kieselsäure des reinen Sandes verdrängt und letztere trat an die Stelle des Kalkes.

Analyse. — Eine Probe des leder- (buff) farbigen Theiles des Maxville-Kalksteins, welche von dem Lande des J. H. Roberts, in Newtonville, Muskingum County, erhalten worden ist, wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultate untersucht:

Kieselsäure	15.20
Eisen und Thonerde (vorwiegend Eisen)	4.40
Kohlensaurer Kalk	49.80
Kohlensaure Magnesia	30.15
Im Ganzen	99.55

Mit diesem Kalkstein wurden hinsichtlich seiner Verwendbarkeit als hydraulischer oder Cement-Kalk keine Versuche angestellt.

Conglomerat der Steinkohlenlager.

Auf einen beschränkten Raum verbreitet, findet man auf dem Logan- oder oberen Waverly-Sandstein ächtes Conglomerat der Steinkohlenlager liegend. Es bildet nicht, wie häufig gemeint wird, eine gleichmäßig ausgebreitete Ablagerung von Sand, Kies und Gerölle, welche einen Boden bilden, auf welchem die Schichten der ergiebigen Steinkohlenlager liegen. Im zweiten Distrikte ist das Conglomerat eher die Ausnahme, als die Regel; noch tritt im Allgemeinen ein grober Sandstein an die Stelle des Conglomerates, welches — wie häufig aus Höflichkeit geschieht — ein Conglomerat genannt werden mag. Auf dem genauen Horizonte, auf welchem — nach der Theorie — das Conglomerat sich befinden sollte, findet man häufiger feine Thon-Schiefergesteine, Steinkohlen, Eisenerze u. s. w., der unteren Steinkohlenlager. Eine richtige Anschauung dieser Verhältnisse wird man erhalten, wenn man die Karten der gruppirten Durchschnitte betrachtet. Die bestimmte Localisirung des Conglomerats der Basis der Steinkohlenlager entlang wird man bei Zuhülfenahme der Figur 1, welche bereits auf Seite 60 gedruckt worden ist, erkennen.

Eine geringe Conglomeratmenge befindet sich in der Nähe von Newark und in den Hügeln, welche den Lickingfluß zwischen Newark und Zanesville begrenzen. Nahe Newark wird das ächte Conglomerat in einem groben, kieseligen Sandstein gefunden, welcher eine Mächtigkeit von 10 bis 15 Fuß besitzt; ich habe es in jener Gegend nirgends mächtiger angetroffen. Wie weit es von Newark aus südlich sich erstreckt, vermochte ich nicht zu ermitteln. An der Berührungslinie des Logan-Sandsteins und der Steinkohlenlager wurde der Zanesville und Marysville Landstraße entlang, zwischen Somerset und Rushville, kein Conglomerat gefunden.

Bei den Forschungen, welche meine Gehülfen im Jahre 1869 der Cincinnati und Muskingum-Thal Eisenbahn entlang machten, glaubte man, eine geringe Conglomeratmasse nahe der Westgrenze von Perry County wahrgenommen zu haben. Es ist jedoch fraglich, ob dasselbe ächtes Steinkohlenlager-Conglomerat oder Waverly-Conglomerat gewesen ist. Südlich von diesem Punkte ist kein ächtes Steinkohlenlager-Conglomerat beobachtet worden; es tritt erst dann auf, wenn man die Grenze von Jackson County, nahe der Marietta und Cincinnati Eisenbahn, erreicht hat. Die gewaltige Sandsteinmasse, welche bei dem Cincinnati Hochofen unmittelbar auf dem Waverly aufliegt, ist, wie ich annehme, das geologische Aequivalent des ächten Steinkohlenlager-Conglomerates, welches einige Meilen südlich von der Eisenbahn stark entwickelt ist. Nahe Allensville, in Richland Township, Vinton County, findet man wenige Meilen nördlich vom Cincinnati Hochofen eine schwache Steinkohlenschichte, welche, mit einer nur geringen Feuerthonlage dazwischen, unmittelbar auf dem Waverlygestein ruht. Ueber dieser Steinkohle ist kein Conglomerat. In dem westlichen Theile von Jackson County ist das Conglomerat gut entwickelt, liegt aber anscheinend auf einen großen Haufen gehäuft in unebener und unregelmäßiger Vertheilung; häufig ist es sehr grob und aus weißen Quarzkieseln von Hühnereigröße zusammengesetzt. Hr. Gilbert berichtet, daß diese Kieselsteine einen Durchmesser von 4 bis 5 Zoll besitzen.

Bis jetzt habe ich noch keinen bestimmten Beweis, daß diese Conglomeratmassen sich nach Osten hin unter die Steinkohlenlager fortsetzen. Es ist anscheinend eine nur locale Anhäufung von Kies und Kieselsteinen mit bestimmter Begrenzung nach Norden

und Osten hin, welche sich nach Süden als eine sehr dünne und häufig unterbrochene Schichte fortsetzt. Diese Anhäufung ist sehr uneben und enthält, was man Einsenkungen oder Buchten nennen kann, in welchen man regelmäßig abgelagerte Steinkohlen- und verwandte Schichten findet.

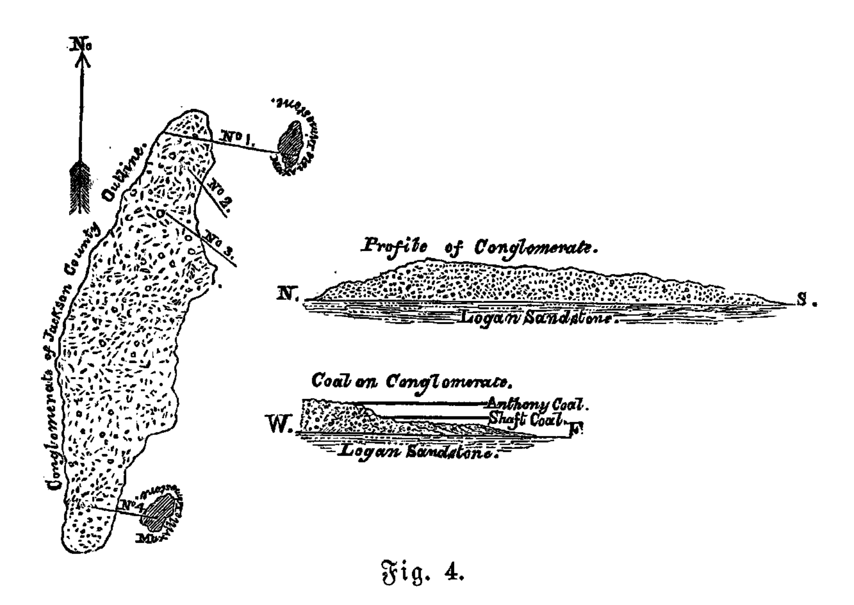


Fig. 4.

Die allgemeine Umgrenzung des Conglomerates von Jackson County ist in Figur 4 annähernd angegeben, wie auch die Lage der zwei kleinen Ablagerungen von Maxville-Kalkstein, welche beinahe östlich von den nördlichen und südlichen Endpunkten des Conglomerates liegen. Das nördliche Ende des Conglomerates ist ein wenig nördlich von der Marietta und Cincinnati Eisenbahn, in der Nähe des Cincinnati Hochofens, in Vinton County. Das südliche Ende desselben ist in der nordöstlichen Ecke von Scioto County. Südlich von diesem Punkte findet man eine geringe Conglomerat-Masse, welche allerwärts schwach ist und an manchen Stellen gänzlich fehlt.

Ein Längsdurchschnitt oder Profil des Conglomerates ist in Figur 4 gleichfalls gegeben. Soweit unsere Beobachtungen sich erstreckt haben, ist die Ablagerung am mächtigsten in ihrem nördlichen Theile, wie auf der Zeichnung angedeutet; an einer Stelle maß sie mehr als 130 Fuß. Wo immer es möglich war, wurden dem östlichen Rande dieses Conglomerat-Rückens entlang Durchschnitte angefertigt; überall verjüngte sich das Conglomerat nach Osten hin. An den Nrn. 1, 2, 3 und 4 bezeichneten Stellen der Figur 4 wurden Durchschnitte durch die Grenzlinie des Conglomerats aufgenommen. Nr. 1 stellt einen Durchschnitt dar, welcher sich von dem, nahe dem Cincinnati Hochofen befindlichen Sandstein-Conglomerat bis zum Maxville-Kalkstein, eine Meile nordöstlich von Hamden, erstreckt. Beide Formationen ruhen auf dem Logan-Sandstein. Bei Hamden findet sich kein Conglomerat. Durch die Ergebnisse der Untersuchung der Eisenbahneinschnitte östlich vom Cincinnati Hochofen, bin ich veranlaßt, anzunehmen, daß das Conglomerat sich vom Hochofen kaum eine Meile weiter nach Osten hin erstreckt. Nr. 2 bezeichnet einen Durchschnitt, welcher am Pigeon-Bach,

in Washington Township, Jackson County, nordwestlich von Hrn. Jacob Sells' Lande aufgenommen wurde. Daselbst liegt das Conglomerat auf dem Logan-Sandstein, hat eine Mächtigkeit von 80 Fuß und bildet einen starken Felsvorsprung, welcher über dem Bache hängt. Nicht eine drittel Meile weiter, auf der anderen Seite des Thales, sind die oberen 50 Fuß des Conglomerates verschwunden und dessen Stelle durch Schichten von Steinkohlen, Thon-Schiefergesteinen und anderen des regelmäßigen Steinkohlenlagergesteins ersetzt. Die unteren 30 Fuß waren nicht entblößt, weßwegen es unmöglich ist, anzugeben, ob dieselben einen Conglomerat-Character besitzen oder nicht.

Nr. 3 repräsentirt einen Durchschnitt, welcher sich vom Salt-Bache nordwestlich bis Jackson, in Jackson County, erstreckt. Im Nordwesten mißt das Conglomerat über 130 Fuß, während man es zwei oder drei Meilen näher nach Jackson hin bis zu 8 Fuß verringert findet. In beiden Fällen liegt das Conglomerat auf dem Logan-Sandstein.

Bei Nr. 4, in Hamilton Township, Jackson County, ist das Conglomerat gut ausgebildet, während man zwei Meilen östlich, in der Nähe von Enoch Canter's Lande, den Maxville-Kalkstein und gar kein Conglomerat findet.

Dieses Verhalten beweist, daß das Conglomerat in seiner östlichen Ausdehnung beschränkt ist. Ich habe keinen gut bestätigten Beweis, daß dasselbe sich nach Osten hin unter die ergiebigen Steinkohlenlager fortsetzt. Es mag dies der Fall sein, jedoch, wie ich annehme, nur in beschränkten Lagerstätten, wie man es in Jackson County findet. Ohne Zweifel besteht es in vereinzelten Haufen oder Hügeln und nirgends gleichmäßig ausgebreitet. Ein anderer Theil der Figur 4 repräsentirt die Steinkohlenschichten, welche auf den Conglomerat-Bänken, wie sie genannt werden können, liegen, selbstverständlich mit der Unterlage von Thon dazwischen. Die Jackson „Schacht"-Steinkohle ruht auf einem weißen, groben Sandstein, welcher häufig in ein regelrechtes Conglomerat übergeht. Man findet zuweilen die „Anthony"-Steinkohle bei ihrem mehr westlichen Zutagetreten in einem höheren Niveau auf dem Conglomerat liegen.

Das Studium des Jackson County Conglomerates veranlaßt mich, zu vermuthen, daß durch das Abspülen und Abnagen eines früher bestehenden Festlandes die Gewässer eine Gegend alter, reichlich mit Quarzadern erfüllter Gesteinsschichten erreicht haben und daß die Bruchstücke des Quarzes, abgeschliffen und abgerundet durch die Gewässer, in der Lagerung, in der sie jetzt angetroffen werden, zurückgelassen wurden. Der einförmige Character des Conglomerates, welches ausschließlich aus Quarzgerölle besteht, scheint vorauszusetzen, daß bei dem Entstehen der Masse eine geringe Möglichkeit vorhanden war, daß sich derselben Gerölle anderer Art hätte beimengen können. Diese Einförmigkeit des Gesteinscharacters ist anscheinend in Widerspruch mit der Annahme, daß das Conglomerat in Folge einer allgemeinen Ueberfluthung — abgesehen von dem, was die Ueberfluthung verursacht haben mag — vertheilt worden ist. Die eigenthümliche, fleckenweise Localisirung des Conglomerates dem westlichen Rande der großen Central- oder Appalach'schen Steinkohlenfelder entlang setzt ihrerseits eine Localisation der Ursache voraus. Ohne Zweifel erfolgen gegenwärtig ähnliche Anhäufungen von Quarzkies und Quarzgerölle den jetzt bestehenden Küsten entlang. Die bedeutende Größe der Kiesel des Jackson County Conglomerates widerspricht scheinbar der Annahme, daß dieselben durch Meeresströmungen eine sehr große Strecke von ihrem Ursprungsorte fortbewegt worden seien; demungeachtet ist es möglich, daß, als das

Meer landwärts vordrang, diese Kieselsteine weit hinten zurückgelassen worden sind und dennoch in Wirklichkeit weit draußen im seichten Meere sich finden. Meeresströmungen auf hoher See werden für unfähig gehalten, derartige Transporte auszuführen, wenngleich die Tiefsee-Forschungen der brittischen Naturforscher eine Vermengung kleinerer Steine und Kies mit dem Absatzschlamm des tiefen Meeresboden nachweisen. Eine solche Masse oder Haufen groben Gerölles, wie im Jackson County Conglomerat, konnte niemals auf dem Boden eines tiefen Meeres gewesen sein; wäre dies der Fall gewesen, dann hätten sich an dessen Seiten und auf dasselbe Sedimentär-Schichten angesammelt; wogegen man Steinkohlenschichten an dessen Seiten und auf demselben findet. Es ist ferner augenscheinlich, daß diese Conglomerat-Rücken wenigstens theilweise über die Wasseroberfläche gehoben worden sind und den jetzt bestehenden Sandrücken an der Küste der beiden Carolina's, zum Beispiel jenes, welcher den Pamlico-Sund vom Atlantischen Ocean trennt, annähernd ähnlich gesehen haben. Die Steinkohlenschichten an den Rändern des Conglomerates sind unbedingt unter dem Wasser entstanden. Die genaue Lage des früher bestandenhabenden Festlandes, von welchem das Quarzgerölle stammt, kann natürlicher Weise nicht bestimmt erkannt werden. Prof. Henry D. Rogers, von der geologischen Vermessung von Pennsylvanien, leitet alle Bestandtheile der Sedimentärschichten der paläozoischen Gesteine von einem südöstlich gelegenen Festlande her. Prof. Dana verlegt dasselbe in eine nordöstliche und Prof. Hall in eine östliche Richtung. Wenn ein derartiger Haufen sehr groben Conglomerates, wie man es in Jackson County findet, aus beträchtlicher Entfernung gebracht und im Bette einer starken Meeresströmung abgesetzt worden wäre, dann muß die Strömung ohne Zweifel von Nordost nach Südwest, in der Richtung der größeren Achse der Ablagerung, gerichtet gewesen sein. Andererseits, wenn dieselbe eine Küstenablagerung war, wenn die Bestandtheile derselben vom Ufer stammten und durch die Reibung am Strande abgerundet wurden, dann muß ihr Ursprungsort nach Osten hin gelegen haben. Einige Gründe sprechen zu Gunsten der letzteren Ansicht, nämlich, daß unser Conglomerat eine derartige Küstenanhäufung gewesen ist und seine Bestandtheile von einem Lande erhalten hat, welches annähernd östlich lag.

Einige sehr wichtige Thatsachen, welche sich auf die Vertheilung von Sedimenten unmittelbar über dem eisenführenden Kalkstein der Steinkohlenlager bezieht, werden unten angegeben werden.

Ein sorgfältiges Studium der großen Anzahl von Durchschnitten, welche auf den Karten, die diesen Bericht begleiten, gegeben sind, zeigen, daß die Veränderungen in dem lithologischen Character der Gesteine der unteren Steinkohlenlager, von dem oft sehr groben Sandstein bis zu den feinen Thon-Schiefergesteinen, zuweilen so plötzlich und unvermittelt sind, daß augenfällig die Schichten nicht fern von einem Ufer angehäuft worden sein müssen, indem dieselben Anhäufungen gleichen, welche in der Jetztzeit ausgezackten Ufern entlang, welche häufigen Abwechslungen von bewegtem und ruhigem Wasser ausgesetzt sind, vorkommen; auch fanden diese Anhäufungen nicht in tiefem Wasser statt, weil dieselben zwischen Steinkohlenschichten, welche unter Abschluß von Luft entstehen, eingeschaltet sind.

In verschiedenen Horizonten der Steinkohlenlager werden Conglomerate gefunden, wie späterhin angeführt werden wird; keines derselben ist aber von großer Ausdehnung und zeigen dieselben niemals dieselben äußerst groben Bestandtheile desjenigen

Conglomerates, welches sich am Boden der Steinkohlenlager findet. Soweit die Vermessung im zweiten geologischen Bezirke vorgeschritten ist, werden diese oberen Conglomerate im südlichen Theile desselben, in der Gegend der größten Senkung und da, wo die Ablagerung von Sand, Kies und Gerölle eine sehr starke Fortbewegungskraft der Gewässer bekundet, gefunden.

Die allgemeinen Grundsätze, welche den Geologen bei dem Studium der Ablagerungen leiten, sind so klar und deutlich von Prof. H. D. Rogers in dem Pennsylvania Geological Report, Band II, Seite 779, dargestellt, daß ich mich veranlaßt fühle, folgende Stelle anzuführen:

„Wir mögen auch als ein feststehendes Gesetz, auf welches wir uns in unseren geologischen Schlußfolgerungen sicher verlassen dürfen, annehmen, daß die verhältnißmäßig grobe oder feine Beschaffenheit einer Sedimentmasse in einer bestimmten Schichte die relative Stärke oder Schwäche der Wasserströmung annähernd angibt, welche sie vertheilt hat; ferner, daß der Grad der Mächtigkeit einer vom Lande stammenden oder mechanisch gebildeten Ablagerung ein Kriterium ist ihrer relativen Entfernung von den alten Ufern, von welchen sie weggespült worden ist. Geleitet von der allgemein bekannten fortbewegenden Thätigkeit fließenden Wassers, in welchem wir von der Geschwindigkeit, welche zu schnell für irgend ein Absetzen ist, bis zu Bewegungen, welche zu langsam sind, um die in Schwebe befindlichen Theile weitertragen zu können, jeden Grad der Schnelligkeit beobachten, müssen wir schließen, daß die größte Menge der in's Meer getragenen Ablagerungen, — und zwar nicht allein die dünnen Kies- und Sandschichten, sondern auch die ausgebreitetsten Thonlager, — in ihren einzelnen Schichten, eine in ihrer gesammten Masse sehr dünne, selbst bis zu Messerrücken-Dicke sowohl an ihren land-, als auch seewärts gelegenen Rändern sind; ihre landwärts gerichteten Ränder wegen des Uebermaßes der Geschwindigkeit, ihre seewärts befindlichen wegen Erschöpfung des Materials. Es ist klar, daß bei einem sorgfältigen Beobachten aller Steigerungen irgend einer Schichte, welche ihre gesammte Mächtigkeit betreffen, die mehr oder minder grobe Beschaffenheit der sie zusammensetzenden Bruchstücke und feinen Gemengtheilchen, die Natur der in ihr eingeschlossenen organischen Ueberreste, welche seichte oder tiefe Gewässer voraussetzen, und die Art ihrer (der Schichte) Bestandtheile, welche entweder zurückzuführen sind auf verkleinertes Gestein des trockenen Landes, oder nur abzuleiten sind von chemischen Niederschlägen aus dem Wasser, — der Geologe im Stande ist, wenn die Scala der Ablagerungen groß ist, durch Zusammenstellen der erhaltenen Zahlen und Punkte mit ziemlicher Sicherheit die Gegend, von welcher die Formation stammt, und die Stärke des fortbewegenden Stromes zu bestimmen. Geht er mit Vorsicht zu Werke, so vermag er in der That, indem er die Gesetze und Schlüsse der Physik einerseits und die der Naturgeschichte andererseits zu Hülfe nimmt, eine nicht geringe Einsicht in die physische Geographie unseres Erdballes, entsprechend dessen best aufgezeichneten und einander folgenden Zeitaltern, zu gewinnen. Der Versuch, die frühere Geographie unseres Erdballes, vorzüglich das Verhältniß zwischen Land und Wasser und die Vertheilung der ihn bewohnenden Organismen, darzustellen, ist eines der höchsten Ziele der Geologie; durch ihr vorsichtiges, inductives Streben nach diesem Ziele nimmt diese Wissenschaft allmählig denselben Rang ein, welchen die Astronomie inne hat, — in Anbetracht der Erhabenheit des

Gebietes, welches sie eröffnet, und der wunderbaren Fähigkeit, mit der sie das Unbekannte enthüllt."

Das sorgfältige Sammeln von Thatsachen ist in sämmtlichen Wissenschaften die erste Arbeit, ehe man zu den größeren Allgemeinheiten, welche, wenn gefunden, die Gedanken und Absichten des Schöpfers enthüllen, gelangen kann. Da diese Arbeit die äußerste Geduld und Mühe erheischt, zuweilen selbst mehrere Generationen von Beobachtern erfordert, so wird häufig versucht, dieselbe in einer sehr hastigen und oberflächlichen Weise auszuführen. Eine Zwielicht-Region befindet sich zwischen dem hellen Bekannten und dem dunklen Unbekannten und nur zu häufig gehören unsere sogenannten wissenschaftlichen Theorien und Speculationen ausschließlich der Zwielicht-Region an. Wissenschaft setzt nur Wissen voraus. Alle Vermuthungen und Theorien, in welchen das Unbekannte ein Factor ist, können nur als vorläufige oder blos zeitweilige Gerüste, welche bei dem Aufbau des Tempels der wahren Wissenschaft benützt werden, betrachtet werden.

Steinkohlenlager.

Ehe wir uns in eine eingehendere Besprechung der Counties, welche im Jahre 1870 untersucht wurden, einlassen, ist es nothwendig, einige allgemeine und vorläufige Angaben vorauszuschicken. Es wurde bereits dargethan, daß die Oberfläche oder der Gipfel des Logan- oder oberen Waverly-Sandsteins keine gerade Linie darstellt, sondern eine beträchtliche Senkung nach dem südlichen Theil des zweiten Distrikts hin zeigt. Außer dieser bestehen noch andere, kleinere, mehr locale Schwenkungen der Oberfläche, welche auf der Karte nicht dargestellt werden konnten. Insoweit als bis jetzt Beobachtungen gemacht wurden, — diese Beobachtungen erstrecken sich der gesammten oder doch beinahe ganzen Basis der Steinkohlenlager des zweiten Distrikts entlang, — tritt das Conglomerat nur in localen Entwickelungen auf.

An einigen Orten findet man eine Steinkohlenschichte unmittelbar auf dem Logan-Sandstein, nur mit dem gewöhnlichen Unterthon dazwischen, lagernd. Daraus ist zu schließen, daß an solchen Stellen Flächenräume über dem Spiegel des Wassers bestanden haben, auf welchen Pflanzen, wie in einem Sumpfe, wuchsen. Diese Flächenräume waren von Wasser, in welchem Sand- und Thonablagerungen sich anhäuften, umgeben. Durch das allmählig erfolgende Versinken wurde der Pflanzenwuchs des Steinkohlensumpfes unter Ablagerungen vergraben; — auf diese Weise wurden die Materialien dauernd gesichert, welche durch die Veränderungen und das gegenseitige Aufeinanderwirken der elementaren Bestandtheile der Pflanzen eine Steinkohlenschichte erzeugten. Ohne Zweifel erfolgte über große Flächenräume das Versinken nicht immer gleichmäßig, so daß, während der eine Theil über die Wasseroberfläche erhoben worden war und Pflanzen auf demselben wuchsen, andere Theile der bezüglichen Flächenräume anhaltend überfluthet geblieben sind. Deßwegen findet man häufig Steinkohlenschichten sehr unregelmäßig vertheilt.

Eine Betrachtung der großen Karten wird darthun, daß einige Steinkohlenschichten gänzlich local sind und unzweifelhaft auf flachen Inseln von sehr geringem Rauminhalt gebildet wurden. Innerhalb gewisser Flächenräume haben sich solche Inseln immer wieder emporgehoben; dem entsprechend ist zu erwarten, daß man auf fast jedem Horizonte eine Steinkohlenschichte antreffen kann. Manchesmal stößt man auf gut

ausgeprägte Unterbrechungen, welche auf ein mehr allgemeines und vielleicht schnelleres Versinken, auf eine stärkere Zufuhr von Sand, welcher mächtige Sandsteinlager erzeugte, und auf massige Ablagerungen von Thon, welche jetzt mächtige Lager von Schiefergesteine darstellen, hinweisen. Zuweilen sind Sand und Thon vermengt worden, alsdann ist das Schiefergestein sandig.

Ein Betrachten der Karten wird ferner die Schwierigkeit darthun, die Steinkohlenschichten nach Zahlen zu gruppiren und in eine numerische Reihe zu ordnen. Am schwierigsten sind die untern Steinkohlenschichten zu gruppiren. So sind die „Schacht"-, „Anthony"- und „Hill"-Schichten, welche in der Umgegend von Jackson, in Jackson County, gefunden werden, eine nur locale Gruppe und nach Norden hin nicht sicher zu finden. Die obere oder „Hill"-Steinkohle besitzt wahrscheinlich eine beträchtliche Ausdehnung nach Süden hin. In den südlichen Counties trifft man, ungefähr 75 Fuß unter dem eisenführenden Kalkstein, auf eine Steinkohlenschichte, welche einigermaßen persistent ist. Dieselbe ist auf verschiedenen Durchschnitten der Karten angedeutet.

Die Steinkohle unter dem eisenführenden Kalkstein ist nach meiner Ansicht die Nelsonville-Schichte; dieselbe verjüngt sich nach dem Ohiofluß hin und zeigt sich manchesmal nur als die Spur von einer Schichte; in Kentucky aber wird sie mächtiger und ist von größerem wirthschaftlichem Werthe. Dieses ist die zusammenhängendste Schichte, welche in unserem untern Steinkohlenlager zu finden ist und ihre Steinkohle ist in Perry County und in der Umgegend von Nelsonville, wo sie am mächtigsten entwickelt ist, von ungewöhnlicher Reinheit und bedeutendem Werthe. In Kentucky hat sich dieselbe als vorzüglich für die Eisenbereitung erwiesen. Sie verdient eine sorgfältige Untersuchung der ganzen Linie ihres Zutagetretens entlang, indem zu hoffen ist, daß noch weitere Oertlichkeiten gefunden werden mögen, wo sie eine gleiche Reinheit und Vortrefflichkeit besitzt.

Die Steinkohlenschichte zunächst über dem eisenführenden Kalkstein ist von der Mitte von Vinton County bis zum Ohioflusse ziemlich zusammenhängend. Ich benannte sie die „New Castle"-Schichte, nach dem Namen des Ortes in Lawrence County, wo sie gegraben und in größerem Maßstabe als irgendwo anders im zweiten geologischen Distrikte gewonnen wird. Im erwähnten County wird sie wahrscheinlich mehr verwendet, als die Steinkohle irgend einer andern Schichte.

Die „Sheridan"-Steinkohlenschichte, welche sich 66 Fuß über dem eisenführenden Kalkstein findet, ist nach den, am Ohiofluß oberhalb Ironton gelegenen, Sheridan-Gruben benannt. Auch diese verbreitet sich ziemlich gleichmäßig über den südlichen Theil des Distrikts; sie ist jedoch nur an wenigen Orten praktisch bearbeitet worden. In Walnut Township, Gallia County, hat die Steinkohle dieser Schichte eine ziemliche Mächtigkeit und ist von bemerkenswerth guter Qualität.

In dem östlichen Theile von Lawrence County und in der südöstlichen Ecke von Vinton County findet man mehrere Steinkohlenschichten höher in der Serie als die Sheridan-Schichte. Dieselben sind auf den Karten angegeben. Wir haben auf den Karten alle gesehenen Steinkohlenschichten, mochten dieselben auch noch so dünn sein, angedeutet,, da es wünschenswerth ist, deren stratigraphische Lage zu kennen, indem zukünftige Nachforschungen dieselben an Stellen finden mögen, wo sie mächtig genug sind für eine gewinnreiche Bearbeitung. Alle Steinkohlenschichten sind einem Wechsel zum Besseren oder Schlechteren, hinsichtlich sowohl der Quantität als auch der Quali-

tät, unterworfen. Die Quantität hängt hauptsächlich von der Länge der Zeit ab, welche dem, die Steinkohlen erzeugenden, Pflanzenwuchs zu wachsen und sich anzusammeln vergönnt war; die Qualität ist vorzugsweise durch das Freisein von Schwefel und andern fremden Sedimentärstoffen bedingt, welche durch die Meeresfluth und andere Ueberfluthungen nach den Steinkohlensümpfen gebracht wurden. Was die Ursache ist, daß die eine Steinkohle mehr schwefelhaltig ist, als eine andere, ist nicht genügend erkannt. Nicht zwei Steinkohlensorten sind hinsichtlich ihres Procentgehaltes an Schwefel einander gleich, wie auch dieselbe Schichte, selbst die Steinkohle derselben Grube, großen Verschiedenheiten in dieser Hinsicht unterworfen ist. Die Beschaffenheit der Bedachung, d. h. der Schichte gerade über der Steinkohle, bestimmt zuweilen den Werth der Steinkohle. Je undurchdringlicher für Wasser die Bedachung ist, desto besser ist, als allgemeine Regel, die Qualität der Steinkohle. Manchesmal findet man, was früher vielleicht Fluthwege oder Kanäle waren, welche die alten Steinkohlenmoore durchschnitten; diese alten Kanäle sind nun ausgefüllt zuweilen mit Sandstein, zuweilen mit Schiefergestein, welche die Stelle der Steinkohle einnehmen. In Figur 5 ist eine Gruppe von vier Durchschnitten dargestellt.

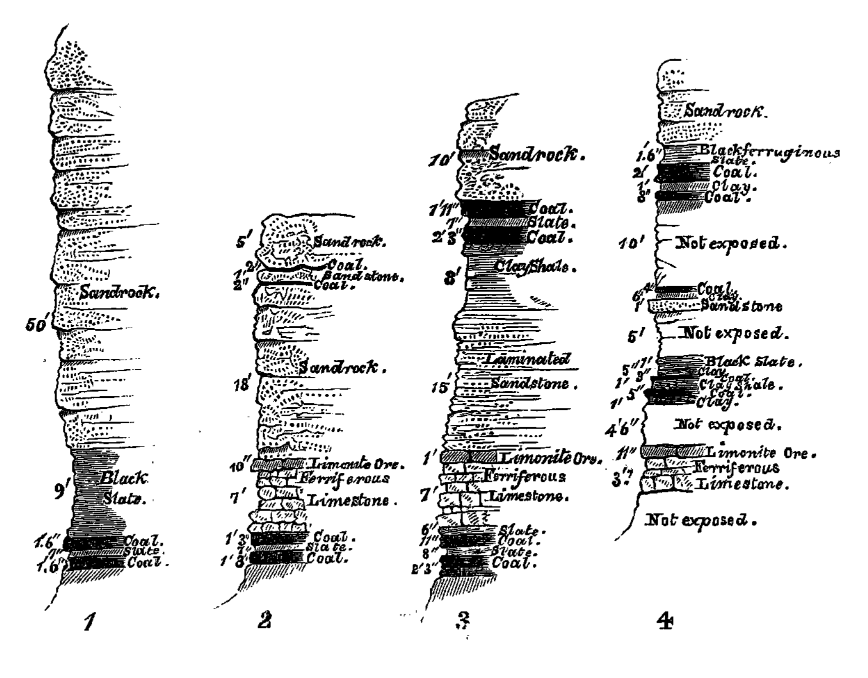


Fig. 5.

Diese sämmtlichen Durchsnitte repräsentiren genau den gleichen geologischen Horizont und zeigen wie die verschiedenen Kräfte modificirend auf die Schichtung einwirkten. Nr. 1 wurde in Vinton Township, Vinton County, aufgenommen; Nr. 2 nahe dem Gallia Hochofen in Gallia County; Nr. 3 in der Nähe vom Olive Hochofen und Nr. 4 eine oder zwei Meilen vom Hecla Hochofen, in Lawrence County, entfernt. In

Nr. 1 sieht man die untere Steinkohle, das Aequivalent der Nelsonville-Schichte, durch eine 7 Zoll mächtige Schiefer-Zwischenlage getheilt; dies beweist, daß zu einer bestimmten Zeit das Steinkohlenmoor überschwemmt worden war und eine Sedimentablagerung, welche zusammengedrückt jetzt eine Mächtigkeit von 7 Zoll besitzt, stattgefunden hatte. Im Allgemeinen sind solche Zwischenlagen geschwärzt durch das Bitumen, (Erdpech), welches von der Steinkohle, zur Zeit als der Pflanzenwuchs den Prozeß der Carbonisation (Verkohlung) durchmachte, stammt. In Nr. 2 und 2 bietet die Steinkohle wesentlich dieselbe Erscheinung als Nr. 1. In Nr. 4 war unterhalb des eisenführenden Kalksteins nichts blosliegend.

In Nr. 1 fehlen der eisenführende Kalkstein, das „Kalkstein-Erz" und die obere oder „New Castle"-Steinkohle und man findet an der Stelle der zwei ersteren neun Fuß eines feinblätterigen, schwarzen Schiefers, und an der Stelle der letzteren einen schweren groben Sandstein.

Während man im Allgemeinen findet, daß nach dem Versinken des Moores, in welchem die untere Kohlenschichte gebildet wurde, eine seichte Wassermasse sich darüber lagerte, welche klar und ziemlich frei von Sediment war, — und daß aus diesem Wasser die kalkabscheidenden Organismen das zogen und verarbeiteten, was jetzt den eisenführenden Kalkstein bildet, welcher häufig die versteinerten Ueberreste von Weich- und Strahlthieren deutlich zeigt, — so war doch manchesmal, wie in Nr. 1, ein Bezirk vorhanden, in welchem das Wasser mit Sedimentstoffen, welche mit kohligen Stoffen vermengt waren und vernichtend auf die meisten Formen des marinen Lebens einwirkten, überfüllt gewesen ist; diese Sedimente bilden nun die 9 Fuß mächtigen schwarzen Schiefer über der Steinkohle.

Warum in Nr. 1 das Eisenerz nicht gefunden wird, ist schwierig zu erklären; ausgenommen man nimmt an, daß die Gewässer dieses Wasserbeckens von den Gewässern, in welchen das Eisenerz abgelagert wurde, getrennt waren und kein Eisen enthielten.

In Nr. 2 ist die obere oder New Castle Steinkohle durch zwei Steinkohlenstreifen, welche in dem Sandstein eingebettet sind, vertreten. Dieses sind keine eigentlichen Schichten, sondern nur pflanzliche Stoffe, welche von irgend einem, nicht sehr weit entfernten Steinkohlenmoore weggeschwemmt und in den sich anhäufenden Sand gebettet wurden.

In Nr. 3 erblickt man die ganze Gruppe; die obere Steinkohle zeigt eine trennende Schieferzwischenlage von 7 Zoll Mächtigkeit und darüber einen Sandstein. In Nr. 4 lag die untere Steinkohle nicht bloß. Ehe man die Zeit der Bildung der oberen Steinkohle erreicht, waren, während das Versinken des Bodens fortschritt, drei Perioden, während welchen eine Landoberfläche blosgelegen hatte; auf dieser Bodenfläche wurzelten und wuchsen Pflanzen; — auf diese Weise entstanden drei sehr dünne Steinkohlenlagen. Eine jede Steinkohlenlage hat unter sich den gewöhnlichen Unter-Thon, den Boden, in welchem die Pflanzen wuchsen.

An der Stelle des, über dem Kalkstein-Eisenerz befindlichen Sandsteines findet man oft, wie an dem beigefügten Durchschnitt zu erkennen ist, das Eisenerz bedeckt von Thon-Schiefergesteinen. Viele derselben sind auf den Karten der gruppirten Durchschnitte zu sehen. Durch Untersuchung habe ich gefunden, daß die Thon-Schiefergesteine und Sandsteine in abwechselnden Gürteln der Oberfläche des Kalksteines entlang

angeordnet sind. Geht man in Gedanken zu der Zeit zurück, als der eisenführende Kalkstein und sein ihm aufliegendes Eisenerz soeben abgelagert worden waren, so findet man, daß dieselbe abwechselnd von Sand und Schlamm verschüttet wurden; eine Sandfläche umsäumt von einer Schlammfläche und abwechselnd so fort. Dies wird durch die beigefügte Figur deutlich werden.

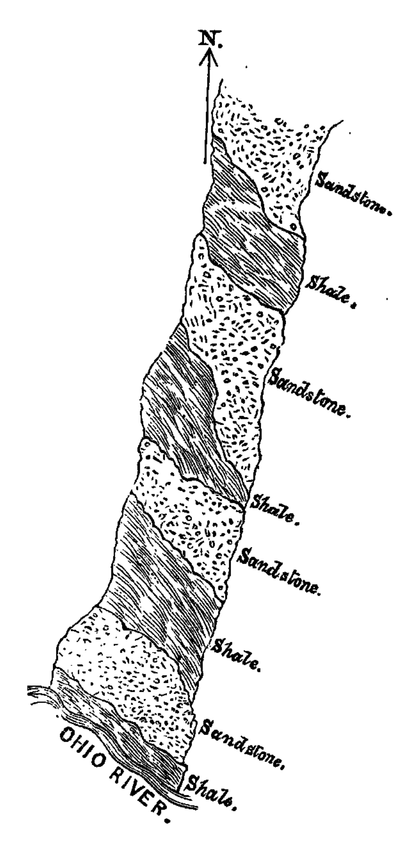


Fig. 6.

Eine ähnliche Abwechslung der Schichten kann weit nach Norden hin verfolgt werden. An der Marietta und Cincinnati Eisenbahn ist die Nelsonville Steinkohle von einem schweren Sandstein bedeckt. Am Meeker-Bach, in York Township, Athens County, findet man eine mächtige Ablagerung von Thon-Schiefergesteinen über derselben Steinkohle. Bei Nelsonville, und gerade am Hockingflusse, findet man den schweren Sandstein, wogegen bei Straitsville und in dessen Umgegend die Schiefergesteine wiederum auftreten, während im Quellgebiet der West Fork (des westlichen Zuflusses) des Sunday-Baches ein sehr schwerer Sandstein vorkommt. Weiter hinunter an der West Fork erscheinen die Schiefergesteine und setzen sich vermuthlich über einen beträchtlichen Flächenraum fort. Wo dieselbe Schichte die Cincinnati und Muskingum Valley Eisenbahn im Tunnel kreuzt, findet man wiederum den Sandstein.

Es gibt zwei verschiedene Erklärungsweisen dieser eigenthümlichen Wechselanordnung der Ablagerungen. Die eine vermuthet, daß die Materialien dazu von einem anstoßenden Festlande, welches eine ausgezackte Küste besaß, herabgebracht und vertheilt worden seien, wie wir es jetzt noch zuweilen an unseren östlichen Küsten antreffen. An günstigen Stellen würden sich Kiesbarren und Sandbänke, welche eine größere oder geringere Strecke sich in das Meer hinaus erstreckten, gebildet haben, während zwischen diesen Bänken Ablagerungen von Schlamm und feineren Stoffen stattgefunden hätten. Diese abwechselnden Ablagerungen müßten, der Theorie gemäß, die Richtung ihrer Achse in rechtem Winkel zur allgemeinen Uferlinie haben; in der Wirklichkeit aber würde deren Richtung durch die Meeresströmungen beträchtlich verändert werden.

Die andere, vielleicht weniger stichhaltige Erklärungsweise würde diese Anordordnung der Sand- und Thonlager vielleicht darauf zurückführen, daß die Materialien von den Wellen und der Fluth des Meeres an die Stellen geschwemmt wurden, an welchen sie jetzt gefunden werden, und daß die Uferlinie parallel der allgemeinen Richtung der Gürtel gewesen sei, d. h. dieselbe erstreckte sich in nordwest- und südöstlicher Richtung. Es ist möglich, daß eine ähnliche Anordnung des Sandes und der feineren Niederschläge entlang unseren gegenwärtigen Küsten stattfindet. Die Stoffe kamen vom Festlande, wurden aber nachträglich durch die Wasser des Meeres sortirt und vertheilt.

Wie weit entfernt das Festland gewesen sein mag und wie hoch es war, sind Dinge bloßer Vermuthung. Es ist die Meinung von Prof. Leo Lesquereux, welcher mehr als irgend Jemand hierzulande unsere Steinkohlenfelder studirt hat, daß die Landstriche der Steinkohlen bildenden Zeit niedrig und flach gewesen seien. In seinem jüngsten Beitrag zum vierten Bande der geologischen Berichte von Illinois schreibt Prof. Lesquereux auf Seite 492: „Allem Anschein nach war das Land, besonders das unserer westlichen Steinkohlenlager, während der steinkohlenbildenden Periode nur durch eine Reihe flacher, durch Lagunen von einander getrennter Sümpfe vertreten; deßwegen bestand die gesammte Pflanzenwelt des Landes wesentlich aus Sumpfarten. Selbst wenn auch irgend ein erhöhtes Land zu jener Zeit bestanden hat, so würde der ungemein große Feuchtigkeitsgehalt der Luft demselben den gleichen Pflanzenwuchs verliehen haben, welcher in den Sümpfen wucherte. Aehnliches kommt in unserer Zeit in einigen Theilen Irland's und Deutschland's vor, wo Torfmoore unter dem Einflusse der atmosphärischen Feuchtigkeit an schrägen Abhängen bis zu den Gipfeln hoher Berge hinaufsteigen. Prof. Schimper sagt, indem er von den Farnkräutern, welche den wesentlichen Pflanzenwuchs der Steinkohlenformation bilden, spricht: „es gibt keine andere natürliche Ordnung von Pflanzen, deren Intensität des Wachsthums so viel von der atmosphärischen Feuchtigkeit abhängt. Farnkräuter sind die natürlichen Hygrometer,* deren individuelle sowohl als numerische Entwicklung stets in direktem Verhältniß zu der Feuchtigkeit des Klima's, in welchem sie gedeihen, steht. Deßwegen muß die Land-Pflanzenwelt der steinkohlenbildenden Periode überall denselben allgemeinen Character tragen."

Während diese zwei ausgezeichneten Paläontologen darin übereinstimmen, daß, wenn höhere Länder vorhanden waren, die Pflanzenwelt auf denselben die gleiche

---

* Luftfeuchtigkeitsmesser. Der Uebersetzer.

gewesen sein müsse, wie die auf den niedrigen, sumpfigen Landstrichen wuchernde, so findet man dennoch nirgends eine Steinkohlenschichte, welche sich über höher gelegene Länder, oder über das, was für Bergrücken oder Hügel der Steinkohlen bildenden Periode gehalten werden könnte, erstreckt. Dieser Umstand ist jedoch leicht zu erklären, denn die Gewässer, welche bei dem Versinken der niederen Landstriche die Pflanzendecke mit Sand und Thon bedeckten, würden auch den Hügelabhängen entlang die Pflanzendecke weggerissen und zerstört haben. In dieser Thatsache können wir eine mögliche Erklärung finden für das Vorhandensein einer großen Menge pflanzlicher Ueberreste, welche sich in unseren Sandsteinen und anderen Schichten, welche gegenwärtig stratigraphisch von irgend einer Steinkohlenschichte entfernt liegen, eingelagert finden. Häufig findet man Baumstämme in Sandsteinen eingebettet.

In der Nähe von Zaleski wurde bei dem Graben der Nelsonville-Steinkohle ein schöner erratischer Block (bowlder) von grauem Quarzit gefunden, welcher zur einen Hälfte von der Steinkohle, zur andern Hälfte von dem darüberliegenden Schiefergestein umschlossen war. Der Quarzit ist sehr hart; der Felsblock war abgerundet und durch Reibung abgeschliffen, ehe er in die Steinkohle gelangte. Die Maße des Blockes betragen im langen Durchmesser fast 17 Zoll und im kurzen 12. Stellenweise hängen dem Felsblock Theile von Steinkohle und schwarzem Schiefer an, welche die glatte Oberfläche, welche "slickensides" (Glattflächen) genannt wird, zeigen. Diese deuten auf Bewegung und Druck. Ohne Zweifel setzte sich der Felsblock in der Steinkohle fest, als dieselbe sich zur Zeit der Verkohlung noch in einem verhältnißmäßig weichen Zustand befunden hatte.

Auf welche Weise der Steinblock dahin gekommen, ist eine Frage, welche nicht leicht zu beantworten ist. Daß derselbe zur Zeit der Ablagerung der Sedimente, aus welchen das Schiefergestein über der Steinkohle hervorging, dahin gelangt sei, ist zweifellos wahr. Aber Strömungen, welche verhältnißmäßig feine Sedimente absetzen, besitzen schwerlich Kraft genug, schwere Steinblöcke fortzubewegen. Die gewöhnliche Erklärung für das Auftreten isolirter Steinblöcke (erratischer Blöcke), — zum Beispiel solcher, welche man auf unsern Prairien findet, — ist, daß dieselben von schmelzenden Eisbergen oder anderem Treibeis fallen gelassen worden sind. Diese Erklärung jedoch verlangt von uns, Rechenschaft zu geben über das Vorhandensein von Eis zur Zeit der Bildung der ergiebigen Steinkohlenlager. Ein Theil der Pflanzen der Steinkohlenperiode war mehr oder weniger nahe verwandt mit den heutigen Farnkräutern; Farnkräuter von sehr bedeutender Größe werden aber vorzugsweise in der heißen Zone gefunden. Steinkohlen findet man aber auch in kalten Gegenden. Aus diesem Vorkommen schloß man, daß ein warmes Klima während der Steinkohlenperiode geherrscht habe. Zwei gleich wichtige Grundbedingungen gibt es für alle Muthmaßungen bezüglich des Ursprungs der Steinkohlen. Die erste Bedingung ist eine genügend warme Atmosphäre, um einen üppigen und reichen Pflanzenwuchs zu erzielen; die zweite ein Klima genügend kühl, um ein Verwesen der Pflanzenstoffe, welches ein Ansammeln derselben verhindern würde, zu verhüten. Keine oder nur eine geringe Anhäufung von Pflanzenstoffen findet in dem heißen und feuchten Klima der tropischen Zone statt, indem die Verwesung dem Wachsthum das Gleichgewicht hält. Andererseits sammelt sich die Torf-Vegetation in nassen Mooren in verhältnißmäßig kalten Klimaten an. Ob nach dem Versinken der Zaleski-Steinkohle an einer mehr oder weniger entfernten

Stelle ein Ufer sich befunden habe, auf welchem Eis sich gebildet haben mag, welches den in Frage stehenden Felsblock getragen hat, — oder ob derselbe durch Flußeis von irgend einem höher gelegenen und kälteren Theile des Festlandes, welches von dem Steinkohlen erzeugenden niederen Lande umgeben gewesen ist, heruntergebracht worden sei, ist unmöglich zu entscheiden.

Sir Charles Lyell schreibt in seinem, im Jahre 1871 veröffentlichten Werke: "Students' Elements of Geology," über das Klima der Steinkohlenperiode Folgendes: „Hinsichtlich des Klima's der Steinkohlenzeit sind die Farnkräuter und Nadelhölzer (Coniferæ) vielleicht die zwei einzigen Klassen von Pflanzen, auf die man sich am meisten verlassen kann, um zu sicheren Schlüssen zu gelangen, weil deren Gattungen noch lebenden Typen nahe verwandt sind. Alle Botaniker geben zu, daß der Reichthum an Farnkräutern eine feuchte Atmosphäre voraussetzt. Aber die Nadelhölzer, sagt Hooker, haben eine mehr zweifelhafte Bedeutung, indem dieselben sowohl in trockenheißen und trockenkalten Klimaten, als auch in feuchtheißen und feuchtkalten Gegenden gefunden werden. In Neu-Seeland erreichen die Nadelhölzer ihr Maximum an Zahl, indem sie den 1–62 Theil aller blühenden Pflanzen ausmachen; wogegen in einem großen Bezirke am Kap der guten Hoffnung sie nicht den 1–1600 Theil der Blüthenpflanzen (Phanärogamen) bilden. Außer den Nadelhölzern gedeihen in Neu-Seeland vortrefflich viele Arten von Farnkräutern, einige selbst baumförmig, in Gemeinschaft mit Lycopodien (Bärlappen oder Moosfarnen), so daß ein Wald in jener Gegend der Steinkohlen bildenden Vegetation näher kommen mag, als irgend ein anderer jetzt auf der Erde sich befindender."

Neu-Seeland liegt 40 Grad südlich vom Aequator.

Der Putnam-Hill-Kalkstein enthält überall Fossilien. Die besten Fundorte, so weit als jetzt beobachtet wurde, sind: Flint Ridge; Bald (oder McFarland's) Hügel, 2½ Meilen südöstlich von Newark, und ein Platz eine Meile westlich von Somerset, in Perry County. Die folgenden Arten, welche von Prof. Meek erkannt worden sind, finden sich sehr zahlreich. Die Liste ist sehr unvollständig.

Productus equicostatus, Shum; P. Nebrascensis Owen; P. semi-reticulatus; P. punctatus, Martin; P. longispinus, Sow; Spirifer, cameratus, Morton; S. ——?; Chonetes mesoloba Nor. and Prat.; Chonetes ——?; Athyris subtillata, Hall; Lingula umbonata? Cox; Discina ——?; Streptorhyncus crassus, Meek and Hayden; Myalina recurvirostris, Meek and Worthen; M. Swallovinus, McChes.; Aviculopecten carbonarius, Stevens; A. Coxanus, Meek and Worthen; A. occidentalis, Shum.; A.—— n. s.; Avicula longa, Geinitz; Pecten aviculatus, Swallow; Edmondia ——?; E. ——?; Allorisma ——?; Arca ——?; Bellerophon Montfortianus; B. ——?; Pleurotomaria ——?; Nautilus ——?; Microdon tenuistriatus, Meek and Worthen; Synocladia bi-serialis, Swallow; Polypora ——? McCoy; Fenestella ——?; Petalodus ——?

Eine große Sammlung der Fossilien des Putnam-Hill-Kalksteins wurde gemacht; Prof. Meek studirt dieselbe gegenwärtig. Die Fossilien des eisenführenden Kalksteins sind bis jetzt noch nicht sorgfältig gesammelt worden.

Zweites Kapitel.

Hocking und Athens County.

Bei der Fortsetzung des Vermessungswerkes im Jahre 1870 war die Arbeit zwischen meinen beiden Gehülfen, den Hrn. Ballantine und Gilbert, getheilt; der erstere übernahm Vinton County und jenen kleinen Theil von Hocking County, welcher zwischen Vinton County und dem Hockingfluß liegt, wie auch einen sehr kleinen Theil der nordwestlichen Ecke von Athens County. Hr. Gilbert war südlich von Vinton County, in den Counties Jackson, Scioto und Lawrence beschäftigt. Meine eigene Thätigkeit war auf die beiden zugewiesenen Arbeitsfelder vertheilt.

Hocking County.

Jener, südlich vom Hockingflusse gelegene Theil dieses County's, welcher eigentlich innerhalb der ergiebigen Steinkohlenfelder liegt, ist in Star, Green, Washington, Falls und Benton Townships zu finden. Die westliche Grenze der Steinkohlen-Formation stellt eine sehr unregelmäßige Linie dar und es ist möglich, daß ein sehr kleiner Theil der südöstlichen Ecke von Laurel Township in diese Umgrenzung hineinreicht.

In Falls-Township liegen die Gesteine der Steinkohlenlager hoch in den Hügeln; da dieselben keinen besonderen öconomischen Werth besitzen, so haben wir keine eingehenderen Anführungen in Bezug auf dieses Township zu machen. Ohne Zweifel findet man dort eine geringe Menge von Eisenerz.

In Washington-Township wurden sowohl Steinkohlen als auch Eisenerz gefunden.

Auf dem Lande von J. W. Iles, in Section 19, wurde der folgende geologische Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blauer Kalkstein (nicht gemessen)	...	...
2.	Blauer Thon	0	3
3.	Bituminöser Schiefer	0	8
4.	Sandstein, uneben gelagert	0	3
5.	Steinkohle	0	3
6.	Blauer Thon	0	4½
7.	Steinkohle (1 Fuß 3 Zoll wurden gesehen, jedoch 4 Fuß beansprucht)	1	3

Diese Gruppe ist in der Durchschnittszeichnung Nr. 5, auf Karte Nr. I, zu sehen.

Auf dem Lande von Leander Emerine, in Section 21, wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
	Blauer Kalkstein (nicht gemessen)	...	...
1.	Nicht gesehen	13	0
2.	Steinkohle (angeblich)	3	3
3.	Nicht gesehen	7	0
4.	Steinkohle	0	5
5.	Thon	0	8
6.	Steinkohle	1	6

Man sehe Durchschnitt 7, auf Karte I.

Auf dem Lande von Robert Gordon, in Section 21, wurde ein Durchschnitt angefertigt, welcher sich vom blauen Kalkstein bis hinauf zum lederfarbigen (buff) Kalkstein, ungefähr 125 Fuß, erstreckt. Unter dem blauen Kalkstein wurden, wie gewöhnlich, Steinkohlen gesehen, doch ist deren Mächtigkeit nicht gemessen worden. Ungefähr vier Fuß unter dem oberen oder lederfarbigen Kalkstein wurde eine Schichte Eisenerz gefunden, welche 5 bis 12 Zoll in Mächtigkeit maß. Dieser Durchschnitt ist unter Nr. 8, auf Karte I, wiedergegeben.

Auf dem Lande von Henry Trimmer, in Section 30, wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Zerfallender Sandstein (nicht gemessen)	...	...
2.	Schwarzes Schiefergestein	0	6
3.	Steinkohle	3	6
4.	Nicht gesehen	9	0
5.	Blauer oder Putnam Hill Kalkstein (nicht gemessen)	...	...
6.	Nicht gesehen	13	0
7.	Steinkohle	0	3
8.	Thon	0	2
9.	Steinkohle	0	4

Man sehe den Durchschnitt 9, auf Karte I.

Auf dem Lande von Philipp Johnson, in Section 34, wurde der blaue, fossilienhaltige (fossiliferous) Kalkstein von zwei Fuß Mächtigkeit angetroffen und auf demselben eine bedeutende Ablagerung von Eisenerz gefunden. Das Eisenerzlager besteht aus 4 Zoll sehr sandigen Rotheisenerzes (red ore) und 18 Zoll Brauneisenerzes (limonite). Die Ablagerung besitzt eine ungewöhnliche Mächtigkeit. Dieses Eisenerz hält man für zu viel mit Sand verunreinigt, um werthvoll zu sein. Es mag in der Umgegend mehr frei von dieser unerwünschten Beimengung gefunden werden und ist einer sorgfältigen Untersuchung von Seiten interessirter Parteien werth. Von 6 bis 8 Fuß über dem Eisenerze befindet sich eine Steinkohlenschichte, wie beansprucht wird, von 2½ Fuß Mächtigkeit, wovon die unteren 4 Zoll aus Cannelkohlen bestehen. Darüber, und durch 3 bis 4 Zoll bituminösen Schiefers getrennt, befinden sich 6 Zoll Steinkohle. Ueber der Steinkohle liegen 3 Fuß 4 Zoll blauen Thones; dann folgen aufwärts 8 Zoll bituminösen Schiefergesteines, dann 7 Zoll Steinkohle und über dem Ganzen ein Sandstein, von welchem vier Fuß gesehen wurden. Diese Gruppe ist auf Karte I, Nr. 10, angegeben. Es wird angegeben, daß der blaue Kalkstein dieser Oertlichkeit ausgezeichnet sei für die Herstellung von Kalk, indem dieser Kalk einen guten Mörtel für Mauern liefert und von den Bewohnern dem Maxville-Kalk vorgezogen wird.

In der Nähe von New Mount Pleasant, in Washington Township, findet man ziemlich hoch in den Hügeln Steinkohlen und dieselben werden für den Verbrauch in der Umgegend gegraben. Auf dem Lande von Thomas Harris zeigte die Schichte die folgende Ordnung: 13 Zoll Steinkohle (unten), ¼ Zoll Thon, 8½ Zoll Steinkohle, 1 Zoll Thon und 1 Fuß 6 Zoll Steinkohle, im Ganzen 3 Fuß 3½ Zoll Steinkohle. Die Schichte hat eine Schieferbedeckung. Die Steinkohle wird zu Schmiedezwecke gebraucht. Eine andere Steinkohlenschichte, angeblich 2½ Fuß mächtig, findet man 27 Fuß höher.

Achtzehn Fuß unter der Hauptschichte tritt Brauneisenstein (Limonit) zu Tage. Fünfundfünfzig Fuß unter dem Eisenerze ist eine Schichte sehr bituminösen Schiefers von 16 Zoll Mächtigkeit. Dieser Schiefer kann in der Nachbarschaft möglicherweise in Steinkohle übergehen. Unter dem Schiefer wurde dunkler Thon gesehen.

In Section 29 wurde auf dem Lande von Jacob Nimon eine Steinkohlenschichte gesehen, welche 1 Fuß 8 Zoll mißt. Vierundsechszig Fuß darunter ist eine 15 Zoll mächtige Schichte bituminösen Schiefers, auf welcher 16 Zoll feinblätterigen Schiefers liegen.

In derselben Section wurden auf dem Lande von J. M. Ferguson drei Steinkohlenschichten gefunden. Von der mittleren wurde berichtet „eine Mächtigkeit von nicht ganz 4 Fuß und eine Thonzwischenlage nahe der Mitte" zu besitzen. Die alten Triftgebilde waren eingefallen, deßwegen konnten keine Messungen vorgenommen werden. Siebenundzwanzig Fuß darüber ist eine Steinkohlenschichte, welche von Herrn Ballantine für das Aequivalent derjenigen Schichte, welche auf dem Lande von Jacob Nimon gesehen worden ist, gehalten wird. Zweiundachtzig Fuß unter der mittleren Schichte ist eine dritte, welche acht Zoll mißt. Dieses letztere Zutagetreten wurde eine viertel Meile östlich beobachtet.

Auf dem Lande von Daniel Schaal, in Section 30, wurde eine 15 Zoll mächtige Steinkohlenschichte gesehen, welche von blauem Schiefer bedeckt ist. Das Verhalten dieser Steinkohle wurde nicht näher bestimmt; sie ist von geringer Qualität.

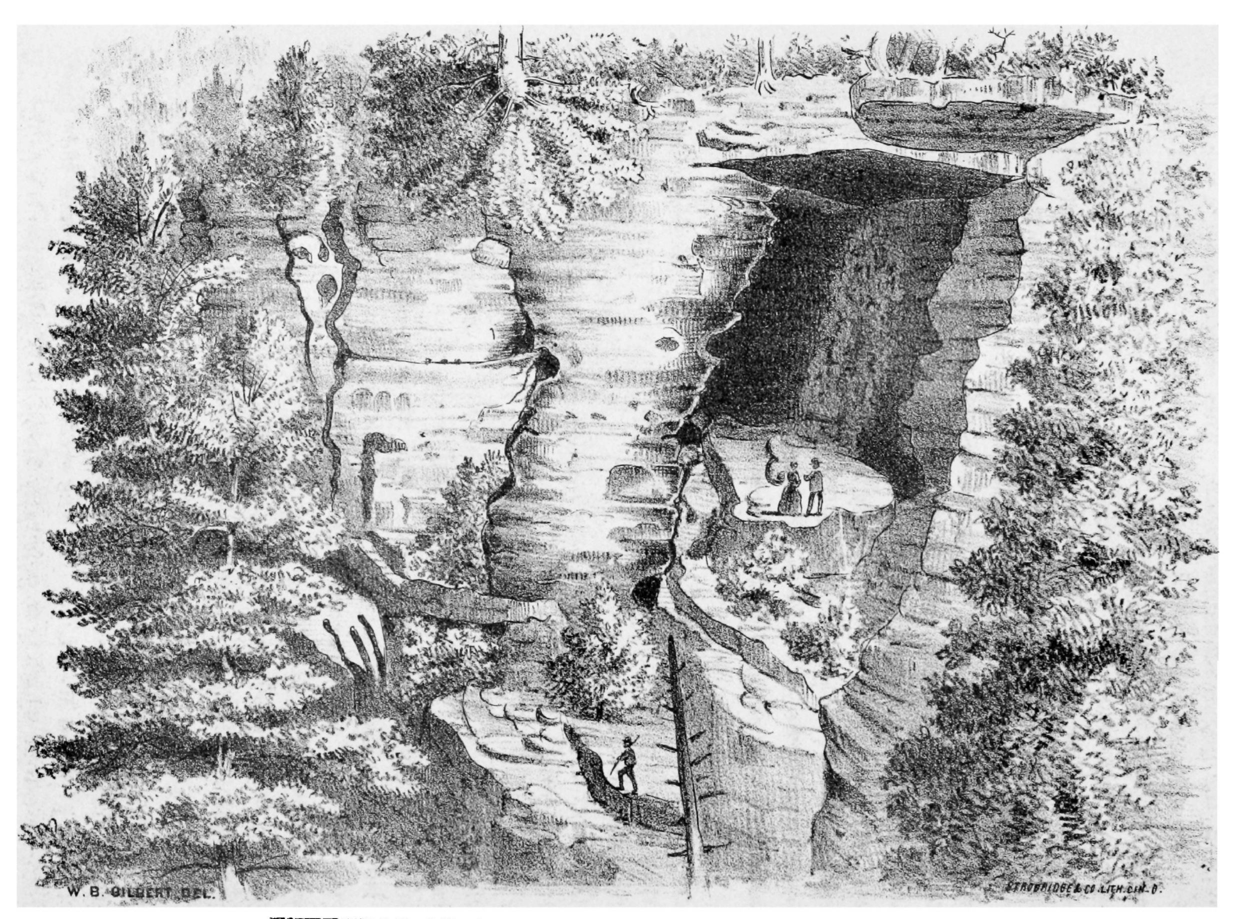
In Section 29 wurde auf dem Lande von J. R. Johnson der blaue Kalkstein, viele Fossilien enthaltend, gesehen. Wahrscheinlich ist dies die ungefähre westliche Grenze dieses characteristischen Kalksteins.

Aus den vorstehenden Angaben ersieht man, daß die Steinkohlenschichten in Washington Township im Allgemeinen ziemlich dünn sind. Wo dieselben als sehr mächtig berichtet werden, da sind allgemein die alten Gruben eingefallen und Messungen waren nicht möglich; auch war es nicht leicht, entsprechende Proben für die Analyse zu erlangen. Der fossilienhaltige blaue Kalkstein von Washington Township wird für das Aequivalent des Putnam-Hill-Kalksteins gehalten. In den Fossilien besteht eine allgemeine Uebereinstimmung; auch bestätigt dessen stratigraphische Lage diese Annahme.

Vermuthlich kommt viel mehr Eisenerz in diesem Township vor, als beobachtet worden ist; es wurden jedoch, weil kein Markt dafür vorhanden ist, nur wenige Nachforschungen angestellt.

Benton Township. — In diesem Township wurden keine Steinkohlenschichten blosliegend gefunden. Der größte Theil des Townships liegt auf der Waverly-Formation; die Steinkohlenlager-Gesteine werden nur auf den höchsten Stellen im südöstlichen Theile des Townships gefunden. Der Logan-Sandstein, oder das obere Waverly-Gestein, und das Waverly-Conglomerat sind gut entwickelt und allen Wasserläufen entlang zu sehen.

Auf John Hoy's Lande, sechs Meilen östlich von Bloomingville, fließt der Queer-Bach über ein grobes, sehr dunkelgefärbtes Conglomerat. Der Bach bildet zwei kleine Fälle von beziehentlich ein und fünf Fuß Höhe. Dieses Conglomerat entspricht jenem, welches nahe Logan an den Fällen des Scott's-Baches gesehen und in dem Bericht von 1869 beschrieben worden ist. Auf dem Lande von William Lemon, 5 Meilen östlich



ENTRANCE TO THE ROCK HOUSE, HOCKING COUNTY.

von Bloomingville, bildet der Queer-Bach die „Cedar-Fälle," indem er sich in einen Engpaß (Canon) stürzt, welchen er in das Waverly-Gestein gewühlt hat. Das Gestein besteht aus einem groben, schweren, durch Eisen vielfach verfärbten Sandstein und zeigt an vielen Stellen Gerölle. Das Wasser fällt beinahe senkrecht und ungefähr 85 Fuß hoch herab. Ueber dem Conglomerat tritt die Logan-Sandstein-Gruppe auf. Diese Gegend bietet eine ungewöhnlich günstige Gelegenheit, das Waverly-Conglomerat zu studiren; die wilde und malerische Scenerie wird einen Besuch reichlich belohnen.

Laurel Township. — Dieses Township ist hinsichtlich seines allgemeinen geologischen Characters ähnlich wie Benton Township. In diesem Township befindet sich das berühmte Felsenhaus (Rock House), von welchem Herr Gilbert folgende Beschreibung geliefert hat:

„Das Felsenhaus stellt einen großartigen Corridor oder gewölbten Raum von bedeutender Länge dar und befindet sich hoch oben am Hügel; die eine Seite desselben wird von dem soliden Felsen gebildet, die andere, nach der Nordseite des Hügels hin gelegene, nehmen sechs mächtige, durch Wasser und Frost gerundete und gestaltete Säulen ein. Der Abhang ist an dieser Seite 115 Fuß hoch. In dieser Gegend, besonders den Ufern des Queer-Baches entlang, ist die malerischste Scenerie, welche im südlichen Ohio zu finden ist. Der Bach fließt durch das Waverly-Conglomerat; derselbe hat in diese mächtige Ablagerung von Sandstein Kanäle gewühlt, Hügel untergraben und Tunnele ausgehöhlt. Gelegentlich stürzt er sich beinahe hundert Fuß senkrecht hinab, um seine zerstreuten Wasser wiederum zu sammeln und spiegelglatt durch ein enges Thal, welches das Wasser in den soliden Felsen genagt hat, zu fließen. Der Felsen nimmt die wunderlichsten Gestalten an. Hier bildet er einen senkrechten Abfall, dessen Gipfel mit Immergrün geziert ist, dort eine überhängende Platte, welche ein Dach zum Schutze des Viehes oder Getreides bildet. Jede Biegung der Straße bietet neue Wechsel der Scenerie. Vielleicht die berühmteste dieser eigenthümlichen Bildungen dieser Gegend ist das Felsenhaus, welches oben beschrieben und von dem eine Bleistift-Skizze beigefügt ist. Diese Stelle wird häufig besucht und würde, wenn mehr zugänglich, ein beliebter (fashionable) Erholungsort werden. Die ganze Umgegend ist reich an indianischen Sagen. Diese Abhänge und Höhlen bildeten die natürlichen Festungen des rothen Mannes. Eine Höhle wird als der Ort bezeichnet, an welchem die Indianer Schießpulver machten; in einer anderen sollen sie die Silbererze geschmolzen haben. Sollte aber Jemand ungläubig genug sein, um zu fragen, wie die Indianer gelernt hätten, Schießpulver zu machen, oder was dieselben mit dem Silber gethan haben, so bekommt er eine ungenügende Antwort."

Starr-Township. — In Section 23 wurde ein guter Durchschnitt nahe dem Union-Hochofen, früher bekannt unter dem Namen der „Fünf Meilen Hochofen," aufgenommen. Dieser Durchschnitt ist auf der Karte I, unter Nr. 1, wiedergegeben. Der Durchschnitt weist denselben blauen, fossilienhaltigen Kalkstein, welcher in Washington Township allgemein gefunden wird, nach. Derselbe wird in der Nähe des Hochofens gesehen, wird aber nicht für ein, zu Hochofen-Zwecken tauglicher Kalkstein gehalten. Eine Probe desselben wurde von Prof. Wormley, Chemiker der Vermessung, mit folgendem Ergebniß analysirt:

Kieselsäure	36.89
Thonerde und Eisenoxyd	9.20
Kohlensaurer Kalk	52.60
Kohlensaure Magnesia	1.21
Im Ganzen	99.90

Der große Procentgehalt an Kieselsäure bedingt den geringen Werth dieses Kalksteins für Hochofen-Zwecke.

Ungefähr 130 Fuß über diesem Kalkstein ist ein anderer, welcher, frischgebrochen, grau aussieht, aber lederfarben, wenn verwittert. Dies ist ohne Zweifel einem Eisengehalte zuzuschreiben. Dieser Kalkstein wird als nicht tauglich für Hochofen-Zwecke betrachtet.

Achtzehn Fuß unter dem lederfarbigen Kalkstein ist eine dünne Steinkohlenschichte von ungefähr zwei Fuß Mächtigkeit, welche durch eine, 1½ Zoll dicken, 11 Zoll von der oberen Fläche entfernten Thonzwischenlage getheilt ist. Dieselbe wurde für den Gebrauch der Umgegend gegraben. Acht Fuß unter der Steinkohle ist eine Schichte „Nieren"-Eisenerzes, angeblich 4 Zoll mächtig. Neun Fuß unter diesem Eisenerze ist eine andere, welche bedeutend mächtiger ist; es wird behauptet, daß sie zuweilen eine Mächtigkeit von 4 Fuß erlange; doch muß dies die Ausnahme bilden. Eine Analyse dieses Eisenerzes wurde von Prof. Wormley mit dem folgenden Resultate gemacht:

Specifische Schwere	2.653
Gebundenes Wasser	13.42
Kieselige Stoffe	24.40
Eisenoxyd	60.75
Thonerde	......
Mangan	Spur.
Kohlensaurer Kalk	0.89
Kohlensaure Magnesia	Spuren.
Phosphorsäure	Spur.
Schwefel	0.38
Im Ganzen	99.84
Metallisches Eisen	42.53

Man vermuthete, daß das obige Eisenerz Phosphor enthalte, aber Professor Wormley vermochte nicht mehr als eine Spur zu entdecken. Die untersuchte Probe war von einem, am Hochofen liegenden Haufen genommen worden. Schon vor vielen Jahren wurde dieses Erz als untauglich verworfen und die Ueberlieferung seiner Werthlosigkeit hat sich bis jetzt erhalten. Der gegenwärtige Superintendent hat es noch nicht probirt.

Achtundzwanzig und einen halben Fuß unter diesem Eisenerze ist eine angeblich acht Zoll mächtige Steinkohlenschichte.

Eine Spur von Steinkohlen findet man unmittelbar unter dem blauen Kalkstein. Sechszehn und einen halben Fuß unter dem Kalkstein ist eine 3 Zoll mächtige Schichte Eisenerzes, welches "little block"-Erz genannnt wird. Zehn und einen halben Fuß unter diesem Eisenerze befindet sich eine sehr dünne Steinkohlenschichte von nur 4 Zoll Mächtigkeit. Die Eisenerze, welche im Hochofen verwendet werden, kommen zum

Theil von Eisenerz-Ländereien, welche unter der Controlle der Gesellschaft stehen, zum Theil werden sie von den Bewohnern der Umgegend nach dem Hochofen gebracht; sie stammen von mehreren und verschiedenen Schichten. Diese Eisenerze wechseln beträchtlich an Reinheit und Reichhaltigkeit; demungeachtet liefert der Hochofen eine allseitig zufriedenstellende Qualität Eisens.

Der Hochofen verwendet Holzkohlen und ausschließlich einheimische Eisenerze. Der als Flußmittel gebrauchte Kalkstein stammt von einer Ablagerung des „Maxville"-Kalksteins, welche eine geringe Strecke unterhalb Logan, an der östlichen Seite des Hocking Flusses, gefunden wird. Folgendes giebt die Verhältnisse des Hochofens an, wie sie von Herrn Culbertson, dem Finanzagenten, geliefert wurden.

Statistische Verhältnisse des Union-Hochofens.

Höhe	32 Fuß.
Durchmesser der Böschung (boshes)	9 Fuß 4 Zoll.
Neigung der Böschung	9 Zoll auf den Fuß.
Durchmesser des Herdes, oben	34 Zoll, (kreisförmig.)
Durchmesser des Herdes, unten	30 Zoll,
Tiefe des Herdes	6 Fuß.
Höhe des Herdsteines	1 Fuß 6 Zoll.
Höhe der Düse (twyer) über dem Boden des Herdes	2 Fuß 10 Zoll.

Eine Düse hat 4 Zoll im Durchmesser.
Der Druck des Gebläses beträgt 6 Pfund.
Die Temperatur des Gebläses beträgt ungefähr 900 Grade.
Halbe Beschickung: 33 Buschel Holzkohle; 1150 Pfund Eisenerz und 60 Pfund Kalkstein.
Innerhalb 24 Stunden geschehen sechszig halbe Beschickungen.
Allgemeine durchschnittliche Produktion: 11½ Tonnen per Tag.
Von diesem Erzeugniß sind zwei Drittheile Nr. 1 Guß-Eisen, ein Drittheil Nr. 2 Guß- und Walz- (mill) Eisen.

Auf dem Lande von John Backus, ungefähr 1½ Meilen westlich vom Union-Hochofen, wurde der folgende Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle	1	6
2.	Hellfarbiges Schiefergestein	10	0
3.	„Rotheisenerz," angeblicher Durchschnitt 8" bis 12", hier	1	6
4.	Nicht gesehen	46	0
5.	Steinkohle, angeblich	1	3
6.	Nicht gesehen	55	0
7.	Blauer Kalkstein	...	..

Man sehe Durchschnitt Nr. 2, auf Karte I.

Auf dem Lande von Matthew D. Wolf, 1½ Meilen südwestlich von den Lick-Run-Gruben, wurde folgender Durchschnitt angefertigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Dunkelblauer, fossilienhaltiger Kalkstein	...	..
2.	Nicht gesehen	20	0
3.	Steinkohle (vermuthlicher Ort)	1	8
4.	Nicht gesehen	80	0

		Fuß.	Zoll.
5.	Lederfarbiger Kalkstein	...	..
6.	Nicht gesehen	18	0
7.	Steinkohle, angebliche Mächtigkeit	4	0
8.	Weiches, blaues Schiefergestein	45	0
9.	Nicht gesehen	12	0
10.	Nelsonville-Steinkohle, angeblich	5	0

Man sehe Durchschnitt Nr. 3, auf Karte I.

Auf dem Lande von P. Chidester, in Section 35, Starr Township, wurde eine Steinkohlenschichte von beträchtlicher Mächtigkeit gefunden, wie folgt abgetheilt: Steinkohle, (obere) 1 Fuß; Thonzwischenlage 1 Zoll bis 6 Zoll; Steinkohle, 2 Fuß 7 Zoll; Thon, 1 Zoll und Steinkohle, (angeblich) 6 Zoll; macht im Ganzen 4 Fuß 1 Zoll Steinkohle. Die Steinkohle hat Schiefer zur Bedeckung. Von dieser Steinkohlenschichte vermuthet Herr Ballantine, daß sie das wahrscheinliche Aequivalent der Nelsonville-Schichte sei; Herr Ballantine hatte jedoch keine Zeit, sich von der Richtigkeit seiner Vermuthung zu überzeugen; deswegen ist dieser Durchschnitt auf der Karte der gruppirten Durchschnitte nicht angeführt. Ungefähr 27 Fuß über dieser Steinkohle war eine Spur oder „Blüthe" einer anderen Steinkohlenschichte. Vierzig Fuß unter der Hauptsteinkohlenschichte befindet sich eine Schichte von Eisenerz und 12 Fuß tiefer eine weitere Schichte. Keines dieser Eisenerze ist ausgebeutet worden und eine genügende Untersuchung konnte nicht vorgenommen werden. Zwanzig Fuß unter dem tieferen Eisenerze ist eine schwache, angeblich 18 Zoll messende Steinkohlenschichte.

Athens County.

York Township.—Verfolgt man die Schichten von Starr Township, so findet man in York Township auf den Ländereien der „Hocking Coal, Coke and Mining Company" in den Hügeln am Lickbache die Nelsonville-Steinkohle und darüber den lederfarbigen und den blauen Kalkstein. Die Nelsonville-Schichte wird stark bearbeitet und die gewonnenen Steinkohlen auf der Columbus und Hocking Valley Eisenbahn verschickt. Die Schichte mißt 6 Fuß und 6 Zoll und zeigt eine Anordnung ähnlich der derselben Schichte bei Nelsonville. Ueber der Steinkohle befindet sich derselbe schwere Sandstein, welcher bei Nelsonville gesehen wird. Sechsundvierzig Fuß über dieser Steinkohle ist eine sehr schwache Steinkohlenschichte, welche nur 9 Zoll mißt. Von dieser Schichte, welche sich auf dem Lande von Matthew D. Wolf ungefähr 1½ Meilen südwestlich findet, wird angegeben, daß sie eine Mächtigkeit von 4 Fuß erreiche. Ungefähr 18 Fuß über dieser Steinkohle und geschieden von ihr durch ein zwischengelagertes Schiefergestein findet man den lederfarbigen Kalkstein 8 bis 12 Zoll mächtig. Fossilien wurden in demselben nicht gefunden. Einhundert Fuß höher ist der dunkelblaue, fossilienhaltige Kalkstein, welcher von 6 bis 12 Zoll mißt. Unter der Nelsonville-Steinkohlenschichte ist eine tiefere, angeblich 3 Fuß mächtige Steinkohlenschichte. Die dazwischenliegenden Schichten werden vorwiegend von Schiefersteinen gebildet. Der Durchschnitt, welcher das oben bei den Lick-Run-Gruben erwähnte Gestein zeigt, ist auf Karte I unter Nr. 4 dargestellt.

Folgt man derselben Gruppe hinüber zum Meeker-Bach, so findet man bei T. M.

Boyles' Land, in Sektion 16, York Township, die Nelsonville-Steinkohle anscheinend völlig entwickelt. An den beiden Zuflüssen des Meeker-Baches auf den Ländereien von Herrn John L. Gill, erreicht diese Schichte eine Mächtigkeit, welche beträchtlich über den allgemeinen Durchschnitt sich erhebt. Diese Schichte wurde von nahe der Mündung des Meekerbaches bis Nelsonville und nordwestlich bis zu den Lick-Run-Gruben verfolgt. Siebenundzwanzig Fuß über der großen Schichte ist eine andere, welche 3 Fuß Mächtigkeit besitzt. Diese Steinkohle ist von Herrn Boyles gegraben und gebraucht worden. Ungefähr 46 Fuß über dieser ist eine andere Steinkohlenschichte und wenige Fuß darunter findet man den lederfarbigen Kalkstein. Messungen konnten nicht vorgenommen werden; es wurde jedoch angegeben, daß diese Steinkohlenschichte einst geöffnet und deren Mächtigkeit zu 4 Fuß befunden worden war. Ungefähr 80 Fuß höher ist der gewöhnliche dunkelbraune, fossilienhaltige Kalkstein, welcher von der daruntergelagerten Steinkohle durch Sandstein und Schiefer getrennt ist. Siebenundzwanzig Fuß mehr bringen uns zum Gipfel des höchsten Punktes (high knob), von dem gefunden wurde, daß er 207 Fuß über den Schienenweg der Columbus und Hocking-Valley-Eisenbahn an der Mündung des Meekerbaches gelegen sei. Eine allgemiene Durchschnittsansicht der Schichten am Meekerbache ist auf Karte I. Nr. 6 gegeben.

Auf den Ländereien von John L. Gill, nahe der Mündung des Meekerbaches, wurden 10 Fuß eines Schiefergesteins über der Nelsonville-Steinkohle gesehen. Kein Sandstein lag entblößt. Das Schiefergestein über der Steinkohle sichert die Schichte vor Störungen von Seiten des Sandsteins, wie überhaupt die gesammte Mächtigkeit der Schichte. Daselbst maß die Steinkohle, mit Ausschluß der gewöhnlichen Schieferzwischenlage, 8 Fuß in Mächtigkeit. Es ist eine bemerkenswerth gute Entwicklung von Steinkohle. Siebenundzwanzig Fuß über der Nelsonville-Schichte ist eine andere von 3 Fuß Mächtigkeit und bedeckt von 6 Fuß schwarzem bitumiösen Schiefers, welcher Lingula enthält. Sechsundvierzig Fuß über dieser Schichte findet man die „Blüthe" einer anderen, welche da, wo sie früher geöffnet worden war angeblich 4 Fuß mächtig sein soll. Diese Schichte mißt am Floodwood-Bache 6 Fuß. Eine andere Steinkohlenschichte befindet sich ungefähr 30 Fuß unter der Nelsonville-Schichte. Unter dieser Schichte ist eine mächtige Schichte weißen Feuerthons. Neun oder mehr Fuß unter der elsonville-Steinkohle findet man Knollen von Spatheisen- („Siderit") Erz, welche Steinkohlenpflanzen enthalten.

Auf dem Lande von Thomas Juniper, in demselben Township, wurden sowohl der lederfarbige als auch der blaue Kalkstein gesehen,—der erstere eine Art Breccia, maß 18 Zoll, der letztere nur 6 Zoll. Vierundzwanzig Fuß unter dem Kalkstein wurde eine Spur oder „Blüthe" einer Steinkohlenschichte beobachtet. Ungefähr eine Meile unterhalb der Mündung des Meekerbaches liegt in einem Eisenbahneinschnitt die Nelsonville-Kohlenschichte gut entblößt; daselbst aber tritt der darüberliegende Sandstein an die Stelle des oberen Theiles der Steinkohle oder—in volksthümlicher Redeweise—„schneidet sie weg." Dies ist jedoch nicht überall der Fall; wo eine derartige Störung der Schichtenordnung nicht vorhanden ist, da mißt die Steinkohle 8 Fuß in Mächtigkeit. Die blauen Schiefergesteine unter der Steinkohle sind an dieser Stelle mit chön erhaltenen Steinkohlenpflanzen erfüllt.

Von dieser Stelle an senkt sich die Nelsonville-Steinkohle allmählig südöstlich

nach Salina und Chauncey in Dover Township, Athens County, wo dieselbe mittelst Schachte erreicht wird. Bei Salina findet man die Steinkohle ungefähr 100 Fuß unter der Erdoberfläche oder ungefähr 100 Fuß unter einer Steinkohlenschichte, welche an verschiedenen Punkten in der Umgegend zu sehen ist und manchesmal „Bagley's Run"-Steinkohle genannt wird. Salzwasser wird 570 Fuß unter der Erdoberfläche erreicht. Dieser Umstand zwingt uns zur Annahme, daß der Ursprung der Salzsohle in den Waverly-Gesteinen zu finden ist.

In dieser Gegend wurde die Nelsonville-Steinkohle bereits seit mehr als 30 Jahren gegrabeu. Wo sie von Herrn Ballantine gemessen wurde, besaß sie eine Mächtigkeit von 5 Fuß 8 Zoll und eine 3 Zoll mächtige Thonzwischenlage 3 Fuß und 3 Zoll über dem Boden der Schichte. Die Schichte mag an anderen Stellen ein wenig stärker sein, indem 6 Fuß als die gewöhnliche Mächtigkeit in dieser Gegend beansprucht wird. Eine besondere Untersuchung der Steinkohle dieser Gegend hinsichtlich ihrer Güte, wurde nicht gemacht. Diese Steinkohle leistet ausgezeichnete Dienste für die Zwecke, zu welcher sie ausschließlich in Chauncy und Salina verwendet wird. Von mehreren Seiten wurden Unternehmungen in Aussicht gestellt, Steinkohlengruben zwischen Salina und der Mündung des Meekerbaches anzulegen; daraufbezügliche besondere Untersuchungen der Gesteine zwischen diesen beiden Punkten sind nicht ausgeführt worden. An einem der Zuflüsse des Floodwoodbaches wurde eine 6 Fuß mächtige Steinkohlenschichte 65 Fuß über der Nelsonville-Schichte eröffnet; als ich dieselbe aufsuchte, war der Grubeneingang eingefallen. Dem Anscheine nach ist es eine mehr backende Steinkohle als die der Nelsonville-Schichte.

Wenn man über den Bergrücken schreitet, welcher die Wasser des Hocking von jenen des Racoon-Thales scheidet, so findet man an dem östlichen Zufluße des Racoon-Baches, in dem südwestlichen Theile von York Township, dieselbe allgemeine Gesteins-Gruppe, welche man an dem Lick- und Meeker-Bache findet.

Auf dem Lande von Jacob Werheim wurde der folgende Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Lederfarbiger (buff) Kalkstein	2	0
2.	Nicht gesehen	8	0
3.	Gelbes Schiefergestein	4	0
4.	Sandstein	0	9
5.	Blaues Thon-Schiefergestein	0	9
6.	Sandiges, kohlensaures Eisen (Siderit-Erz)	0	5
7.	Dunkelgefärbtes Schiefergestein, unterer Theil schieferähnlich	3	.8
8.	Steinkohle	1	2
9.	Thon	0	1
10.	Steinkohle	0	10
11.	Nicht gesehen bis zum Spiegel des Raccoon-Baches	40	0

Siehe Durchschnitt 11, Karte I.

Auf dem Lande von Jacob Bauersock, 1½ Meilen oberhalb Carbondale, wurde am Racoon-Bache folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	15	0
2.	Blaues Schiefergestein	3	6
3.	Steinkohle	1	3
4.	Nicht gesehen; enthält jedoch einen lederfarbigen Kalkstein	36	0
5.	Steinkohle, angegeben zu	2½ bis 3	0
6.	Raccoon-Bach	...	..

Siehe Durchschnitt 12, auf Karte I.

Auf dem Lande von C. J. Brandenburg, Section 19, wurden folgende Schichten beobachtet.

		Fuß.	Zoll.
1.	Blauer, fossilienhaltiger Kalkstein	..	..
2.	Sandsteine und Schiefergesteine	24	0
3.	Steinkohle, Mächtigkeit angegeben zu	3	0
4.	Schiefergestein, zum größten Theil	20	0
5.	Sandstein	20	0
6.	Nicht gesehen	22	0
7.	Compakter grauer Kalkstein, welcher lederfarbig verwittert	?	
8.	Nicht gesehen und sandiges Schiefergestein	15	0
9.	Schwarzer, bituminöser Schiefer, welcher aufwärts in blauen Thon übergeht	3	6
10.	Steinkohle	1	6
11.	Thon	0	1
12.	Steinkohle	1	5
13.	Thon und blaues Schiefergestein	...	..

Siehe Durchschnitt 14, auf Karte I.

Bei Carbondale, in Section 36, Waterloo Township, Athens County, findet man eine Steinkohle, welche von der Carbondale Coal Compagny in bedeutender Menge gewonnen wird. Von diesem Punkte geht eine Zweigeisenbahn am Racoon-Bache hinab nach Mineral City zur Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn. Die Carbondale-Steinkohlenschichte weist 3 Abtheilungen auf. Zu oberst liegen 10 Zoll Steinkohle; zunächst darunter eine 3 bis 4 Zoll mächtige Thonzwischenlage; dem folgen 2 Fuß 5 Zoll Steinkohle und darunter eine einzöllige Thonzwischenlage; schließlich 7 Zoll Boden-Steinkohle;—im Ganzen 3 Fuß 10 Zoll Steinkohle. Die unteren 4 Zoll des oberen Theiles werden für nicht gut gehalten und nicht verschickt.

Vierundsechzig Fuß über der Steinkohle wurden einige kleine Bruchstücke des lederfarbigen Kalksteins gefunden. Wenn dies der zugehörige Platz dieses Kalksteins ist, dann ist die Steinkohle das Aequivalent der Nelsonvilleschichte. Ihre trockenbrennende Eigenschaft würde gleichfalls ihre Gleichheit andeuten. Diese Steinkohle wird auf den Locomotiven der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn verwendet, wie auch verschickt, um verschiedene Märkte an der Eisenbahnlinie zu versehen. Ihre Verwendung auf den Locomotiven deutet auf ein verhältnißmäßiges Freisein von Schwefel; wahrscheinlich jedoch würde sie nicht genügend rein sein für die Darstellung von Eisen. Für den Hausgebrauch ist sie eine ausgezeichnete Steinkohle.

Die Lage dieser Steinkohle ist unter Nr. 15, auf der Karte I angegeben.

Auf dem Lande von J. F. Sheffield, im nordwestlichen Viertel der Section 30,

Waterloo Township, wurde der lederfarbige Kalkstein gesehen und 68 Fuß darunter die Carbondale-Steinkohle. Zwanzig Fuß über der letzteren war eine dünne Steinkohlenschichte, welche nicht gemessen wurde, und es wurde angegeben, daß 92 Fuß über derselben Schichte sich eine andere befinde.

Auf dem Lande von George Carter, in derselben Sektion, wurde der lederfarbige Kalkstein mit dem blauen fossilienhaltigen Kalkstein 96 Fuß darüber gesehen. Es wurde angegeben, daß eine Steinkohlenschichte sich im Bette des Raccoon-Baches 50 Fuß unter dem lederfarbigen Kalkstein befinde. Man sehe den Durchschnitt Nr. 16, auf Karte I.

Ungefähr ¾ Meile südwestlich von J. Beckley's Land wurde am Trace-Bach beobachtet, daß die Corbondale-Schicht folgende Abtheilungen aufzeige: 1 Fuß Steinkohle, steinig (obere); 3 Zoll Thon; 2 Fuß 4 Zoll Steinkohle; 1½ Zoll Schiefer und 4 Zoll Steinkohle (untere). Ueber dieser Steinkohle befanden sich zwei bis acht Zoll Schiefergestein und Thon, und über diesen ein Sandstein. Acht Fuß schiefrigen Sandsteins wurden unter der Steinkohle gesehen.

Ein und eine halbe Meilen oberhalb Mineral City findet man am Racoon-Bache, in Waterloo Township, auf dem Lande von Charles French die Carbondale-Steinkohle. Ihre Anordnung ist hier folgendermaßen: 2 Fuß Steinkohle (obere); 1 Zoll Thonzwischenlage und 6½ Zoll Steinkohle (untere). In dieser Gegend findet sich eine stark ausgeprägte Unregelmäßigkeit in der Mächtigkeit der Schichte. Wo dieselbe gemessen worden ist, fanden sich 4 Zoll schwarzen Schiefergesteins über der Steinkohle und über dem Schieferstein ein schwerer Sandstein. Unter der Steinkohle ist blauer Thon, welcher abwärts in ein 10 Fuß mächtiges, sandiges Schiefergestein übergeht.

Dieser Durchschnitt ist unter Nr. 13, auf Karte I zu finden.

Dieselbe Steinkohlenschichte sieht man bei Mineral City in Waterloo-Township; Herr Ballantine verfolgte auf das Genaueste diese Schichte von Carbondale abwärts und ist derselbe von deren Continuität überzeugt. Daselbst ist sie abgetheilt wie folgt: 1 Fuß 8 Zoll bis 2 Fuß obere Steinkohle; 1 Zoll Thonzwischenlage und 6½ Zoll untere Steinkohle. Ueber der Steinkohle sind 4 Zoll schwarzen Schiefergesteins und über diesem ein Sandstein, von welchem 10 Fuß gesehen wurden. Der lederfarbige Kalkstein wurde an diesem Orte nicht erblickt, jedoch ist der blaue, fossilienhaltige Kalkstein 160 Fuß über der Steinkohle gefunden worden. Dies ist der gehörige Zwischenraum und dient, diese Steinkohle mit der, von der Carbondale und der Nelsonville-Schichte zu identificiren. Der Durchschnitt der Mineral-City-Schichte ist unter Nr. 17, auf Karte I wiedergegeben.

Diese Steinkohlenschichte wurde nahe dem oberen Theile des Tunnels der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn, ungefähr eine viertel Meile östlich von King's Switch-Station, beobachtet. Am östlichen Ende des Tunnels zeigt die Schichte eine Thonzwischenlage von 1 bis 2 Zoll Dicke; während am westlichen Ende zwei Zwischenlagen sich finden, die untere ist 1 bis 2 Zoll dick, die obere 3 Zoll. Daselbst ergab die Messung: 6 Zoll obere Steinkohle; 3 Zoll Thon; 2 Fuß Steinkohle; 1 bis 2 Zoll Thon und 6 Zoll untere Steinkohle. Ueber der Steinkohle sind 15 Zoll hellfarbigen Schiefergesteins, welches die Steinkohle von dem darüber lagernden, sehr schweren Sandstein trennt. Diese Steinkohle ist unter Nr. 19, anf Karte I angegeben.

In dem King's Switch-Tunnel wurde ein gut erhaltener Stamm eines Baumes

der Steinkohlenperiode gefunden. Es ist eine Sigillaria und gleicht der Sigillaria Oweni Lesq. Der Stamm mißt 4 Fuß 6½ Zoll in die Höhe und hat einen Umfang von 5 Fuß 9 Zoll unten und 3 Fuß 1 Zoll oben. Ein großer Theil der ursprünglichen Rinde ist vollständig repräsentirt. Derselbe wurde aus dem Tunnel von Herrn S. S. Lindley aus Athens, von dem derselbe für die Staats-Sammlung erworben worden ist, genommen.

In dem Eisenbahneinschnitt, durch welchen man sich King's Switch nähert, findet man nur 10 Zoll Steinkohle. Darüber liegen 2 Zoll Thon und 5 Zoll bituminösen Schiefer; über dem Schiefer ist der daselbst befindliche Sandstein mehr spaltbar als gewöhnlich.

Die Gruben bei King's Switch sind in derselben Steinkohlenschichte, welche daselbst beträchtlich mächtiger ist. Daselbst zeigt sie folgende Unterabtheilungen: 6 Zoll obere Steinkohle, welche nicht benützt wird; 4 Zoll Thonzwischenlage; 2 Fuß 1 Zoll Steinkohle; 2 Zoll Thonzwischenlage und 5 Zoll untere Steinkohle. Zunächst über der Steinkohle wurden Schiefersteine gesehen; jedoch bedeckte der Boden die meisten der darüberliegenden Schichten. Eine Spur oder „Blüthe" von Steinkohlen wurde 90½ Fuß über der Hauptkohlenschichte beobachtet.

Die Lage dieser Steinkohle ist unter Nr. 20, auf Karte I dargestellt.

Eine beträchtliche Menge Steinkohlen wurde an diesem Orte von Herrn King gewonnen und nach verschiedenen, der Eisenbahn entlang gelegenen Märkten verschickt.

Der übrig bleibende Theil von Athens County wird späterhin erforscht werden; unser Plan die Steinkohlenlager systematisch zu untersuchen, nöthigt uns, unsere Zeit den unteren Kohlen-Lagern, welche in dem westlichen Theile des County's liegen, zu widmen.

Drittes Kapitel.

Vinton County.

Wendet man sich von King's Switch westlich, so gelangt man nach Vinton County. Für die Betrachtung der Gleichwerthigkeit (Aequivalenz) der Schichten wurde es nothwendig, von Starr Township in Hocking County nach York in Athens County sich zu begeben und der Nelsonville-Steinkohle von diesem Township aus durch Waterloo zur Marietta und Cincinnati Eisenbahn nachzuspüren. Wir haben die Nelsonville-Steinkohle bis nach Mineral City und King's Switch verfolgt.

In Brown Township wird bei der Moonville Station an der M. und C. Eisenbahn dieselbe Steinkohlenschichte angetroffen. Der Unterschied des Eisenbahn-Niveau's zwischen Mineral City und Moonville beträgt, gemäß den von Hrn. John Weddell, Ober-Ingenieur der M. und C. Eisenbahn, gütig gelieferten statistischen Angaben, nur 3 Fuß; die Steinkohlenschichte jedoch liegt bei Moonville bedeutend höher über der Bahnebene als bei Mineral City. Dies erkennt man, wenn man Nr. 21 auf Karte I nachsieht. Geht man westwärts, so steigt man nothwendigerweise in der geologischen Reihe abwärts.

Die Schichten der „Mineral City" Steinkohle zeigen in den Gruben des Hrn. Coe folgende Unterabtheilungen: obere Steinkohle 4 Zoll; Thonzwischenlage 3 Zoll; Steinkohle 2 Fuß 1 Zoll; Thonzwischenlgge 1 Zoll und untere Steinkohle 5 Zoll. Der Sandstein folgt sogleich über der Steinkohle. Einundvierzig Fuß über dieser Schichte ist eine andere, welche sich im Eisenbahn-Tunnel zeigt. Diese ist nur 15 Zoll mächtig und hat zwei Fuß schwarzen Schiefergesteins über sich. Vierunddreißig Fuß unter dieser Schichte ist eine andere von 1 Fuß 4 Zoll Mächtigkeit. Unter dieser Steinkohle, und von ihr durch eine 3 Fuß mächtige Schichte feinblätterigen Schiefers getrennt, ist eine unregelmäßige Schichte Spatheisensteines (Siderit-Erzes) von 4 bis 15 Zoll Mächtigkeit. Drei bis vier Fuß unter diesem Eisenerze befindet sich eine andere Steinkohlenschichte, welche 18 Zoll mißt. Dieser gesammte Durchschnitt ist unter Nr. 21 auf Karte I dargestellt.

Eine beträchtliche Menge Steinkohlen wird bei Moonville gegraben und auf der M. und C. Eisenbahn nach verschiedenen, an der Eisenbahnlinie liegenden Märkten verschickt.

Weiter westlich findet man an der Eisenbahnlinie bei der Hope Furnace Station die Mineral City Steinkohle ziemlich hoch oben im Hügel unter einem schweren Sandstein. Zwischen Moonville und Hope Furnace Station beträgt der Höhenunterschied der Eisenbahnebene elf Fuß. Die Steinkohle an letzterem Orte wurde früher von der Zaleski-Compagnie, welche das Land zu eigen besitzt, ausgebeutet. Diese Steinkohlenschichte ergab folgende Maße: 5 Zoll obere Steinkohle; eine zwischen 0 bis 6 Zoll wechselnde Thonzwischenlage und 2 Fuß 6 Zoll untere Steinkohle. Ueber der Steinkohle ist eine wechselnde Schichte von Schiefergesteinen, vielleicht einen Fuß mächtig,

auf welcher der schwere Sandstein liegt. Dem Anschein nach herrscht eine bedeutende Unregelmäßigkeit in dem oberen Theil der Steinkohle und in den Schiefergesteinen.

Auf dem Lande von David Keeton, eine halbe Meile westlich von Hope Furnace Station, zeigt dieselbe Steinkohlenschichte folgende Abtheilungen: 6 Zoll obere Steinkohle; 4 Zoll Thon; 2' Fuß 3 Zoll Steinkohle; 1 Zoll Thon und 5 Zoll untere Steinkohle. Der Sandstein ruht auf der Steinkohle. Einundvierzig Fuß unter dieser Steinkohle wurde die Moonville Tunnel Steinkohle gesehen; dies ist der gewöhnliche Zwischenraum.

Eine Durchschnittszeichnung des Gesteins bei Brewer's Einschnitt und Umgegend ist unter Nr. 22 auf Karte I gegeben.

Daselbst sind „Mineral City" und die Tunnel Steinkohle an ihren zugehörigen Plätzen zu sehen. In dem Einschnitt zeigen sich zwei Steinkohlenschichten, ohne Zweifel dieselben, welche in der Durchschnittsansicht auf Karte I angegeben sind.

Ungefähr eine viertel Meile südwestlich vom Einschnitt wurde am Ufer des Racoon-Baches ein sehr fossilienreiches kalkiges Schiefergestein von sehr dunkler Färbung gefunden. Dieses kalkige Schiefergestein wird weiter westlich zu einem etwas erdigen Kalkstein und kann durch den größten Theil von Vinton County und südlich nach Jackson County verfolgt werden. Ueberall dient es als Führer für die stratigraphische Lage der darunter liegenden Gesteine. Ich bezweifele kaum, daß es dieselbe Schichte ist, welche am Union Hochofen, in Starr Township, Hocking County, gesehen wird und auf der Durchschnittsansicht Nr. 1 der Karte I angegeben ist.

Die Entfernung beträgt ungefähr 10 Meilen; auf dieser Entfernung hat eine Senkung von ungefähr 70 Fuß stattgefunden; das heißt, die Schichte ist nahe Brewer's Einschnitt um so viel niedriger, wenn man den geologischen Horizont der Nelsonville oder der Mineral-City-Steinkohlenschichte zur Basis oder Messung nimmt. Aus der allgemeinen Besprechung des Distriktes (Seite 59) ging bereits hervor, daß eine entsprechende Senkung des darunter liegenden Waverly-Gesteins stattgefunden hatte.

Die Mächtigkeit des kalkigen Schiefergesteins nahe Brewer's Einschnitt beträgt gemäß der von Hern Ballantine ausgeführten Messung, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß. An vielen, weiter westlich gelegenen Stellen ist dasselbe bedeutend mächtiger, oft auch schwächer. Häufig ist es sehr reich an Fossilien und bildet ohne Zweifel das geologische Aequivalent des Putnam-Hill-Kalksteins von Muskingum, Licking und Perry Counties wie bereits im geologischen Bericht über den Fortschritt der Vermessung des zweiten Distriktes vom Jahre 1869 nachgewiesen worden.

Nahe Brewer's Einschnitt befindet sich unter dem kalkigen Schiefergestein eine Steinkohlenschichte, welche von dem Schiefergestein durch eine einzöllige Thonzwischenlage getrennt ist. Dieselbe enthält: 10 Zoll obere Steinkohle; 5 Zoll Thonzwischenlage und 18 Zoll untere Steinkohle mit der gewöhnlichen Thonunterlage.

Ein allgemeiner Durchschnitt, welcher auf den Ländereien der Hope-Furnace-Company aufgenommen wurde, ist unter Nr. 23, auf Karte I angegeben. Der Hochofen dieser Gesellschaft befindet sich in Brown Township, Vinton County, und steht durch eine kurze Zweigeisenbahn mit der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn in Verbindung. Die Steinkohlenschichte, welche am Hochofen bearbeitet wird, bildet wahrscheinlich das Aequivalent der „Mineral-City" Schichte; sie mißt 2 Fuß 6 Zoll und ist von dem darüber gelagerten groben Sandstein durch 8 Zoll Schiefergestein und Thon geschieden.

Ein wenig unter der Steinkohle liegt eine Schichte weißen feuerfesten Thones, auf welchem 3 bis 4 Zoll Eisenerz lagen. Etwas mehr als 70 Fuß darüber, befindet sich eine zwei Fuß-mächtige Schichte lederfarbigen Kalksteins mit einer geringen Menge Eisenerz aufgelagert. Es bot sich keine Gelegenheit diesen Kalkstein sorgfältig zu untersuchen; es wird aber angenommen, daß er das Aequivalent jenes Kalksteines sei, welcher gewöhnlich lederfarbig verwittert und deswegen lederfarbiger Kalkstein genannt wird; derselbe findet sich in Starr und York Township ganz allgemein. Zwanzig Fuß über diesen Kalkstein befindet sich eine obere Steinkohlenschicht, welche jedoch nicht gemessen werden konnte. Zehn Fuß über der Steinkohle ist eine dünne Schichte Eisenerz. Die beiden Steinkohlen sind 92 Fuß von einander entfernt. Herr Burtenshaw, Leiter des Hochofens, gab an, daß unter der Hauptschichte eine andere Steinkohlenschichte sich befinde; dieselbe sei ungefähr 18 Fuß tiefer unten und besitze eine Mächtigkeit von 18 Zoll.

Neunzig Fuß unter der Hauptschichte ist eine dünne Steinkohlenschichte von nur 10 Zoll und über ihr sind 6 Fuß sehr bituminösen, sehr dünnen blätterigen Schiefergesteins. In diesem Schiefer wurden versteinerte Fische gefunden; auch enthält er zwei Lager knolligen Siderit-Erzes, das untere 3 Zoll und das obere 2 Zoll mächtig. Ueber dem schwarzen Schiefer wurden 25 Fuß eines schweren Sandsteins gesehen.

Auf den Ländereien der Hope-Furnace-Company, ungefähr eine halbe Meile westlich von Hope-Furnace-Station, wurden 2 Fuß eines grauen, fossilienhaltigen Kalksteins, welcher reichlich Crinoideen enthält und dem eine geringe Menge Eisenerz, dessen Mächtigkeit nicht gemessen wurde, aufgelagert ist, gesehen. Fünfzehn und einen halben Fuß über dem Kalkstein und von ihm durch einen feinkörnigen, spaltbaren Sandstein getrennt, fand sich eine Spur oder „Blüthe“ einer anderen Steinkohlenschichte. Drei und dreißig Fuß unter dem Kalkstein wurde eine andere Steinkohlenschichte gesehen, welche nach Herrn Ballantine's Ansicht dieselbe ist, wie die „Tunnel“-Schichte, welche in der Nähe auf David Keeton's Lande, gesehen wird. Obgleich die genaue stratigraphische Lage dieser localen Kalksteinablagerung nicht völlig genügend bestimmt und derselben auf der Karte der Durchschnittsansichten kein Platz eingeräumt worden ist, so ist es doch möglich, daß dieselbe den wohlbekannten eisenführenden Kalkstein von südlichen Vinton, Jackson und Lawrence Counties repräsentirt.

Zwei Meilen nordöstlich vom Hochofen wurde eine Steinkohlenschichte am Ufer des Big-Sand-Baches, ungefähr 15 Fuß über dessen Bette beobachtet. Diese Schichte zeigt folgende Abtheilungen: 1 Fuß 6 Zoll obere Steinkohle, 1 Zoll Schiefergestein und 1 Fuß untere Steinkohle. Ueber der Steinkohle und von ihr getrennt durch 3 Fuß 6 Zoll bläulichen Schiefergesteins befanden sich 4 Zoll schieferiger Steinkohle mit bituminösen Schiefer aufgelagert. Ueber dem Schiefer wurde 15 Fuß Sandstein und Schiefergestein gesehen.

Der Hope Hochofen gebraucht Holzkohlen als Heizmittel. Hinsichtlich der Qualität und Quantität haben sich die Eisenerze der Umgegend als ungenügend herausgestellt; gegenwärtig wird das nöthige Eisenerz aus der Umgegend von McArthur's Station bezogen. Im letzten Jahre lieferte der Hochofen eine gleichförmige und ausgezeichnete Qualität Eisen.

Statistische Angaben über den „Hope"=Hochofen.

Dieser Hochofen ist im Besitze von Putnam, Welch u. Comp.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	35	0
Durchmesser der Böschung	10	6
Neigung der Böschung, per Fuß	0	8¾
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser des Herdes, oben	4	2
Durchmesser des Herdes, unten	3	4

Eine Düse von 4½ Zoll Durchmesser.
Druck des Gebläses nicht bekannt.
Temperatur des Gebläses 950 Grad.
Produktion, 15 Tonnen per Tag.
Produktion im Jahre 1870, 2,827 Tonnen Nr. 1 Guß=Eisen.
Mischungsverhältniß einer halben Beschickung:
  Eisenerz (geröstet) 1,150 bis 1,225 Pfund.
  Kalkstein, 70 Pfund.
  Holzkohle, 35 Buschel; oder im Durchschnitt 140 Buschel auf eine Tonne Eisen.

Bei Zaleski in Madison Township wird die Mineral City oder Nelsonville Steinkohle in ziemlich beträchtlichem Maßstabe gegraben. Die Schichte zeigt bei den Bung=Hole=Gruben folgende Abtheilungen: obere Steinkohle 6 Zoll; Thonzwischenlage 3 Zoll; Steinkohle 2 Fuß 10 Zoll; Thonzwischenlage 1 Zoll und untere Steinkohle 7 Zoll, macht im Ganzen beinahe 4 Fuß Steinkohle. Ueber der Steinkohle ist ein an Mächtigkeit wechselndes Schiefergestein und über letzterem der gewöhnliche Sandstein.

Diese Steinkohle brennt trocken und ist beliebt für den Hausgebrauch; sie enthält weniger Schwefel, als viele andere Steinkohlen und in der That auch weniger als solche, welche derselben Schichte an mehreren andern Orten entnommen wird.

Fünfundsiebenzig Fuß unter der, vorwiegend bei Zaleski gegrabenen Steinkohle und derjenigen, welche den im ersten Kapitel erwähnten Quarzblock enthält, befindet sich eine andere Steinkohlenschichte, welche von der Zaleski=Compagnie früher bearbeitet worden ist. Diese ist mehr eine backende Steinkohle, als die obere, und ist durch Schwefel mehr verunreinigt; sie wurde von Hrn. Robson, dem ersten Agenten der Zaleski=Compagnie, in dem Gebläse=Hochofen versucht, aber mit ungünstigem Erfolg.

Zwischen diesen beiden Steinkohlenschichten fand Hr. Robson zwei Schichten Eisenerz; die eine wurde von demselben ein Kalkstein=Eisenerz genannt, weil es auf einer dünnen Kalksteinschichte lagerte. Die alten Gruben sind eingefallen und es war unmöglich das Eisenerz oder den Kalkstein zu finden. Dieses Eisenerz wurde als nicht zufriedenstellend erachtet und seit vielen Jahren wurde der Bedarf an Eisenerz für die Zaleski=Hochöfen von weiter westlich gelegenen Gegenden durch die Eisenbahn bezogen.

Ungefähr 60 Fuß unter der mittleren Steinkohlenschichte befindet sich die tiefste Schichte, welche nahe der Vereinigung der Grubenzweigeisenbahn und der Marietta und Cincinnati Eisenbahn gesehen wird. Der Durchschnitt ist, wie folgt:

1. Kalkiges Schiefergestein, sehr fossilienreich und gleich jenem, welches beim Brewer's Einschnitt gesehen wird und das Aequivalent des Putnam-Hill-Kalksteins bildet .... 10 Fuß gesehen.
2. Steinkohle .... 1 „ 2 Zoll.
3. Thon und Schieferzwischenlage........ 0 „ 5 Zoll.
4. Steinkohle .... 2 „ 3 Zoll.
5. Schwarzer Schiefer.
Niveau der Eisenbahn.

Diese Steinkohle würde für den Hausgebrauch sich eignen, ist jedoch eine geringere Qualität, als die der oberen Schichte.

Herr Robson fand zwei Eisenerzschichten zwischen dieser Steinkohle und der mittleren Schichte; dieselben liegen jedoch nicht bloß, weßwegen dieselben nicht untersucht werden konnten.

Ein allgemeiner, auf den Zaleski-Ländereien aufgenommener Durchschnitt ist auf Karte I, unter Nr. 24, wiedergegeben.

Folgendes gibt die statistischen Verhältnisse, welche den Bau und die Thätigkeit des Zaleski-Hochofens betreffen:

Statistische Verhältnisse des Zaleski-Hochofens.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	48	0
Durchmesser der Böschung	11	6
Neigung der Böschung per Fuß	0	11
Höhe des Herdes	5	6
Durchmesser des Herdes, oben	2	6
„ „ unten	2	2
3 Düsen; Höhe über dem Boden des Herdes	2	6

Druck des Gebläses unbekannt.

Halbe Beschickung { 1050 Pfund Eisenerz, 33 Buschel Holzkohlen, 50 Pfund Kalkstein.

38 halbe Beschickungen innerhalb 24 Stunden.

Durchschnittliche tägliche Produktion .... 11¾ Tonnen.

Gesammtproduktion vom 10. Mai 1869 bis 14. März 1870 .... 2445 Tonnen.

Qualität des Eisens { 1745 Tonnen Nr. 1 Guß-Eisen. 150 Tonnen Nr. 2 Guß-Eisen. 550 Tonnen Walz- (mill) Eisen.

Swan Township. — Einige Durchschnitte wurden in diesem Township aufgenommen, es war jedoch schwierig, — in Folge der beschränkten Zeit, welche zu unserer Verfügung stand, — unsere Beobachtungen mit den anderswo ausgeführten zu vereinigen. Die auffallendste und interessanteste Thatsache, welche beobachtet wurde, war das Bloßliegen von unbezweifelbarem Logan-Sandstein oder oberem Waverlygestein im Thale der Brushy-Fork, nahe dem Mittelpunkte des Townships. In Section 21 wurden auf dem Lande von William Swain 30 bis 40 Fuß feinkörniger Logan-Sandstein dem Bach entlang gesehen; derselbe enthielt, wie gewöhnlich, Spirophyton cauda galli, wurmartige Zeichnungen u. s. w.

Ein Durchschnitt stellt sich, wenn man von oben beginnt, folgendermaßen dar:

		Fuß.	Zoll.
1.	Dünne Steinkohle	0	4
2.	Nicht gesehen, nur Sandstein am Boden	55	..
3.	Bituminöses Schiefergestein	3	..
4.	Thon	0	6
5.	Steinkohle	0	4
6.	Nicht gesehen	3 bis 4	..
7.	Dünne Eisenerzschichte; wird angenommen den oberen Theil des Logan-Sandsteins zu bezeichnen.		
8.	Logan-Sandstein	30 bis 30	..

In derselben Section des Townships wurden auf dem Lande von Hiram Swaim folgende Gesteine beobachtet:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, Mächtigkeit nicht gesehen	...	..
2.	Sandiges, schwarzes Schiefergestein	0	6
3.	Steinkohle	2	6
4.	Nicht gesehen	12	0
5.	Characteristischer Logan-Sandstein; nicht gemessen.		

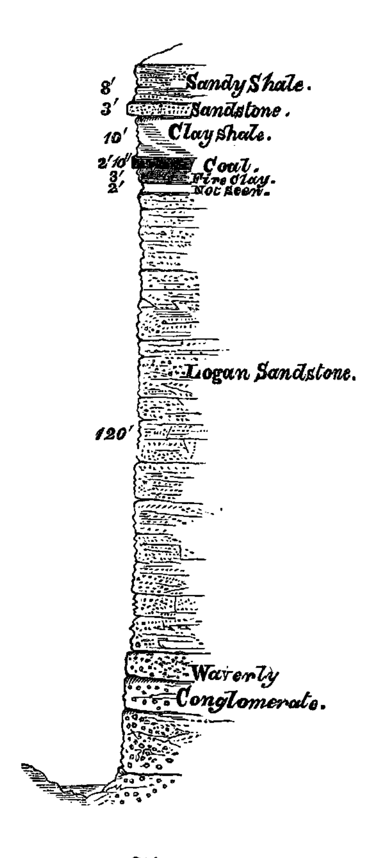
In Section 25 von Swan Township wurde auf m Lande von Cummings Morehead folgender Gesteins-Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1,	Schieferbedeckung der Steinkohle wurde nicht gemessen	...	..
2.	Steinkohle	0	9
3.	Thonzwischenlage	0	11
4.	Steinkohle	1	7
5.	Thonzwischenlage	0	2
6.	Steinkohle	1	2
7.	(Thon unter der Steinkohle, wurde nicht gemessen)	...	..
8.	Nicht gesehen	55	0
9.	Steinkohlen-„Blüthe"	...	..
10.	Nicht gesehen	14	0
11.	Steinkohlen-„Blüthe"	...	..

In Jackson Township, Vinton County, wurde nur in geringer Menge Steinkohle angetroffen und nur sehr wenig von bloßliegenden Steinkohlenschichten gehört. Die interessanteste Beobachtung, welche gemacht wurde, betrifft die genaue stratigraphische Lage der Steinkohlenschichte von R. P. Stokeley, in Section 5. Der geologische Durchschnitt ist, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferiger Sandstein	8	0
2.	Sandstein	3	0
3.	Thon-Schiefergestein	10	0
4.	Steinkohle	2	10
5.	Feuerfester Thon	3	0
6.	Nicht gesehen	2	0
7.	Logan-Sandsteingruppe, sich bis zum Waverly-Conglomerat erstreckend	120	0
8.	Waverly-Conglomerat	...	..

Dieser Durchschnitt wird besser verstanden, wenn man Figur 7 zu Hülfe nimmt. Der größte Theil desselben Durchschnitts ist auf Karte I, unter Nr. 27, zu sehen.



Figur 7.

Hier findet man, daß das Waverly-Conglomerat und der Logan-Sandstein (oberes Waverly-Gestein) sich bis hinauf zur Steinkohle erstrecken. Ein ächtes Steinkohlenlager-Conglomerat wird nicht gefunden; dagegen liegt die Steinkohle mit den ihr aufgelagerten Schiefergesteinen unmittelbar auf dem Logan-Sandstein. Dieser werthvolle Durchschnitt dient, die an einer anderen Stelle hinsichtlich des Waverly-Conglomerats gezogenen Schlüsse, wie auch die, hinsichtlich des vollständigen Fehlens des ächten Steinkohlenlager-Conglomerates über gewisse große Flächenräume zu bestätigen. An dieser Stelle wurde kein Maxville-Kalkstein der oberen Fläche der Logan-Gruppe aufliegend gefunden.

Prof. Wormley analysirte eine Probe der Stokeley-Steinkohle mit folgendem Ergebniß:

Specifische Schwere	1.277
Gebundenes Wasser	3.90
Flüchtige Stoffe	35.90
Asche	3.05
Fixer Kohlenstoff	57.15
Im Ganzen	100.00
Schwefel	2.00
Kubikfuß beständigen Gases, per Pfund Steinkohle	2.92

Diese Steinkohle enthält ein wenig mehr Schwefel, als den besten Steinkohlen zukommt; in jeder anderen Hinsicht aber ist sie ausgezeichnet. Der Procentgehalt an chemisch gebundenem Wasser ist verhältnißmäßig gering, wie auch der an Asche. Der Procentgehalt an fixen Kohlenstoff ist ziemlich groß. Diese Steinkohle ist für alle Zwecke, mit Ausnahme für die Darstellung von Eisen und Leuchtgas, für welche Zwecke der Schwefelgehalt ein Hinderniß bildet, ausgezeichnet.

Auf dem Lande von Eli Hill, Section 10, Jackson Township, Vinton County, wurde eine dünne Steinkohlenschichte gefunden, welche, wie angegeben wird, 15 Zoll mächtig ist. Auf dieser Steinkohle liegt ein, 1 bis 2 Zoll mächtiges Lager dünner Knollen Siderit-Erzes. Ueber dem Eisenerze wurden 5 Fuß eines blauen sandigen Schiefergesteins gesehen.

Richland Township.—Dieses Township liegt am westlichen Rande der Steinkohlenlager. Die tieferen Thäler zeigen den darunter liegenden Logan Sandstein entblößt, so daß von diesem Horizont aufwärts einige gute Durchschnitte genommen werden konnten.

In der Nähe von Allensville sieht man auf den höchsten Hügeln einen blauen fossilienhaltigen, erdigen Kalkstein, welcher an seinen lithologischen Eigenthümlichkeiten und seinen Fossilien sogleich als derselbe Kalkstein erkannt wird, welcher in großer Ausdehnung durch einen großen Theil von Vinton County gefunden wird. Man sieht ihn überall in Elk Township östlich von Richland und ist derselbe als jener, welcher unmittelbar über der untersten Steinkohle bei Zaleski und nahe Brewer's Einschnitt gefunden wird. An letztgenanntem Orte herrscht der erdige Character vor und verwittert der Kalkstein zu einem kalkigen Schiefergestein. Derselbe ist, wie ich vermuthe das Aequivalent des nahe dem Union-Hochofen in Starr Township, Hocking County gefundenen Kalksteins und ist zweifellos die Fortsetzung des Putnam-Hill-Kalksteins.

Auf dem Lande von Herrn Zeigler, ungefähr 1½ Meile von Allensville, findet man den blauen oder Putnam-Hill-Kalkstein, dem eine geringe Menge Eisenerz aufgelagert ist, 123 Fuß über der oberen Fläche des Logan- oder Waverly-Gesteins. Eine Schichte Feuerthones liegt auf dem Logan-Sandstein und über derselben befindet sich eine Steinkohlenschichte.

Die Mächtigkeit der Steinkohle konnte nicht gemessen werden, indem die alten Gruben eingefallen sind. Einige kleine Bruchstücke der Steinkohle wurden gesehen. Vierzig Fuß unter dem Feuerthon und hinunter zum Logan-Sandstein befanden sich zwei, gleichmäßig verbreitete Conglomerat-Lager, welche beziehentlich 15 Zoll und 4 Zoll maßen und durch 10 Zoll feinkörnigen Sandsteins getrennt waren. Der Logan-

Sandstein enthält daselbst die gewöhnlichen Fossilien der obern Waverly-Formation. Eine Durchschnittsansicht der Gesteine ist auf Karte I, unter Nr. 29 gegeben.

An einem Nebenfluß des Salt-Baches, eine halbe Meile unterhalb dessen Vereinigung mit dem Letzteren, wurde ein Felsblock von weißem Quarz gefunden. Am Salt-Bache wurden keine Triftgebilde gesehen und dieser Felsblock ist einer jener verirrten, welche man gelegentlich weit nach Süden hin, von den regelmäßigen Triftablagerungen entfernt antrifft.

In Section 16, Richland Township, wurden auf dem Lande von Austin Thompson zwei Steinkohlenschichten gefunden nnd deren Verhältniß zu der oberen Waverly-Formation festgestellt. Die untere Schichte wird bearbeitet, um den Bedarf einer bedeutenden Umgebung zu decken; dieselbe ist 60 Fuß über dem Logan Sandstein. Sechsunddreizig Fuß höher befindet sich eine dünne Steinkohlenschichte. Auf dem Logan-Sandstein liegt eine Schichte weißen Feuerthons und über letzterem ein harter weißer Sandstein. In diesem Sandstein sind weiße Concretionen von Kiesel (Flint) und Kalk enthalten, welche zum größten Theile organische Gebilde, zumeist zertrümmert einschließen. Bruchstücke von Fenestella wurde deutlich gesehen. Es erscheint wahrscheinlich, daß diese Concretionen das Aequivalent des Maxville-Kalksteins darstellen. Aehnliche Gebilde, welche dieselbe geologische Lage einnahmen, habe ich in dem Sandstein am Boden der Steinkohlenlager in Licking County gesehen.

Bei den Gruben zeigt Herrn Thompson's Steinkohlenschichte folgende Abtheilungen:

		Zoll.	Fuß.
1.	Gelbes Schiefergestein, Bedeckung	...	..
2.	Steinkohle	0	7
3.	Schieferzwischenlage	0	1½
4.	Steinkohle, die beliebteste für Schmiedezwecke	1	3
5.	Steinkohle, mehr steinig	0	10
6.	Unterthon	3	..

Siehe Durchschnittszeichnung Nr. 2, auf Karte II.

Eine Probe der besten Steinkohle, aus dem mittleren Theil der Schichte, wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultat analysirt:

Specifische Schwere	1.262
Gebundenes Wasser	6.80
Asche	1.50
Flüchtige Stoffe	30.80
Fixer Kohlenstoff	60.90
Im Ganzen	100.00
Schwefel	1.08

Dies ist in jeder Hinsicht eine ausgezeichnete Steinkohle. Die Aschenmenge ist ungewöhnlich klein und der Betrag des fixen Kohlenstoffs ziemlich groß. Der Procentgehalt an Schwefel ist nicht übermäßig und es ist wahrscheinlich, daß ein großer Theil desselben mit den flüchtigen Stoffen sich verflüchtigt. Die Schichte ist nicht

mächtig genug, um mit Vortheil bearbeitet zu werden, besonders, wenn der mehr schieferige Theil nicht benützt werden sollte. Immerhin kann es möglich sein, daß sie von größerer Mächtigkeit in der Nähe gefunden werden wird, wenn eine sorgfältige und verständige Nachforschung unternommen werden würde.

In Section 29, Richland Township, wurde auf dem Lande von John Coil ein Durchschnitt aufgenommen, welcher den blauen oder Putnam-Hill-Kalkstein in seinem Verhältniß zur Waverly-Formation zeigt. Die Localität ist ungefähr 3½ Meilen südwestlich von Herrn Zeigler's Lande, auf welchem gleichfalls ein ähnlicher Durchschnitt aufgenommen worden ist; es wurde jedoch dabei beobachtet, daß der Zwischenraum zwischen beiden nach der südwestlichen Richtung sich um mehr als 60 Fuß vergrößert hat. Die Durchschnitte wurden sorgfältig aufgenommen und mehrmals bestätigt, um jede Möglichkeit eines Irrthums auszuschließen. Die Steinkohlenschichte auf Herrn Coil's Lande befindet sich nahe der oberen Fläche des Logan- oder oberen Waverly-Gesteins. Der höchste entblößtliegende Punkt des Logan-Sandsteins war 15 Fuß unter der Steinkohle; doch ist es wahrscheinlich, daß derselbe bis hinauf zur gewöhnlichen Thonschichte unter der Steinkohle gelangt. Ueber der Steinkohle ist ein schieferiger Sandstein, über dem ein grober, schwerer Sandstein sich befindet. Fünfundsiebzig Fuß unter dem Kalkstein wurde die Spur einer Steinkohlenschichte entdeckt. Dem Kalkstein findet sich folgende Gruppe beigesellt:

1. Schieferiger Sandstein, wovon 2 Fuß gesehen wurden.
2. Thon, 2 Fuß.
3. Eisenerz, nicht gemessen.
4. Blauer oder Putnam-Hill-Kalkstein.

Man sehe Durchschnittszeichnung Nr. 5, auf Karte II.

Die Steinkohlenschichte, welche unmittelbar über dem Waverly-Gestein liegt und auf Herrn Coil's Lande sich findet, wurde von Herrn Gilbert gemessen; die Messung ergab eine Mächtigkeit von 2 Fuß 6 Zoll, es wird jedoch behauptet, daß dieselbe 3 Fuß 6 Zoll betrage. Die Steinkohle ist etwas steinig. Prof. Wormley analisirte diese Steinkohle mit folgendem Ergebniß:

Specifische Schwere	1.348
Gebundenes Wasser	5.10
Asche	9.25
Flüchtige Stoffe	27.50
Fixer Kohlenstoff	58.15
Im Ganzen	100.00
Schwefel	1.11
Kubikfuß beständigen Gases, per Pfund	2.75

Die Aschenmenge ist etwas größer als wünschenswerth, demungeachtet ist es eine vortreffliche Steinkohle. Es ist zu hoffen, daß sorgfältige Nachforschungen angestellt werden, um dieselbe in größerer Mächtigkeit zu finden.

In Section 3, Richland Township, welche eigentlich zu der nördlichen Sectionen-Reihe von Washington Township gehört, fand Herr Gilbert eine Steinkohlenschichte

von 13 Zoll Mächtigkeit ungefähr 60 Fuß über der oberen Fläche des Logan- oder oberen Waverly-Gesteins. Obgleich hier schwach, so mag sie doch in größerer Mächtigkeit in der Umgegend gefunden werden. Prof. Wormley analysirte dieselbe mit folgendem Ergebniß:

Specifische Schwere	1.350
Gebundenes Wasser	5.30
Asche	4.85
Flüchtige Stoffe	36.50
Fixer Kohlenstoff	53.35
Im Ganzen	100.00
Schwefel	1.31
Kubikfuß beständigen Gases, per Pfund	3.24

Dieses Ergebniß bekundet eine gute Steinkohlensorte.

Oestlich vom Cincinnati-Hochofen findet man beträchtlich höher in den Hügeln eine Steinkohlenschichte, welche von der Cincinnati-Furnace-Company nur in geringem Maßstabe für den Hausgebrauch ausgebeutet worden ist. Ihre genaue statigraphische Lage konnte nicht gut festgestellt werden, indem eine bestimmte Grundlinie, von welcher aus gemessen werden könnte mangelte. Die Schichte besitzt eine angebliche Mächtigkeit von 30 bis 33 Zoll und eine einzige, einen Zoll dicke Schieferzwischenlage. Unter dem darunter gelagerten Feuerthon ist ein Sandstein, welcher zu Hochofen-Herdsteinen benützt wird.

Diese Steinkohlenschichte ist vermuthlich dieselbe, als eine in nächster Nähe befindliche, welche früher vom Achtb. Seneca W. Ely eröffnet und von demselben als 30 Zoll mächtig und mit einer einzölligen Schieferzwischenlage versehen, angegeben wurde.

Zu der Zeit, als diese Schichten in dieser Gegend sich bildeten, herrschte eine große Geneigtheit, Eisenerze abzuscheiden; Erz, von größerer oder geringerer Reinheit findet sich in mehreren, verschiedenen Horizonten. An manchen Orten befinden sich nur kleine weitzerstreute Concretionen, an anderen sind die Massen ziemlich groß. Das Eisenerz, welches vorwiegend gewonnen wird, ist ein "Block-"Erz, welches ziemlich hoch über dem Eisenbahnniveau in den Hügeln gefunden wird; genaue Messungen wurden nicht vorgenommen. In den letzten Jahren ist ein großer Theil des Erzes, welches in dem Hochofen verbraucht wurde, aus der Umgegend von Vinton-Station bezogen worden.

Bei dem Cincinnati Hochofen befindet sich eine mächtige Masse eines groben Sandsteins, welche unmittelbar auf dem oberen Waverlygestein liegt. Hr. Gilbert maß 46 Fuß von diesem groben Gestein. Der bei dem Hochofen sich befindende Tunnel ist in das Waverlygestein, welche daselbst die gewöhnlichen Fossilien zeigt, gesprengt. Das Wasser im Hungry-Hollow hat einen Kanal von 75 Fuß Tiefe nicht nur in den groben Sandstein, sondern bis hinab in das Waverly-Gestein gewühlt. Die Uferabhänge auf der nördlichen Seite des Gewässers sind sehr steil; die auf einem derselben gebaute Sommerwohnung des Hrn. McLandburg bietet einen sehr anziehenden und malerischen Anblick. Der, über dem oberen Waverlygestein liegende grobe Sandstein erstreckt sich nicht sehr weit nach Norden oder Osten.

In Section 29, Richland Township, zwei oder drei Meilen nördlich vom Hochofen liegt die John Coil's Steinkohle beinahe unmittelbar auf der oberen Waverly=Formation. Drei und eine halbe Meile westlich vom Hochofen wird Steinkohle gefunden.

Bau des Cincinnati Hochofens, welcher im Jahre 1870 von den Herren Long und Smith betrieben wurde:

	Fuß.	Zoll.
Höhe	40	0
Durchmesser der Gicht*	1	6
Durchmesser der Böschung	10	6
Höhe des Herdes	4	0
Durchmesser des Herdes, oben	3	0
" " unten	2	4
Höhe der Düsen vom Boden des Herdes	2	0

Anzahl der Düsen, 2.
Durchmesser der Düsen, 4 Zoll.
Druck des Gebläses, 3½ Pfund.
Temperatur des Gebläses, 900 Grad.
Durchschnittliche tägliche Produktion, 13 Tonnen.
Ist jährlich ungefähr 9 Monate in Betrieb.
Regel ist, an Sonntagen auszusetzen.
Verhältniß einer „halben Beschickung":
950 bis 1,000 Pfund Eisenerz (⅔ „Kalkstein=Erz" und ⅓ einheimisches „Block=Erz.")
30 Buschel Holzkohlen.
Kalkstein wurde nicht angegeben.

Vor mehreren Jahren zurück wurde ungefähr eine halbe Meile westlich vom Hochofen eine Bohrung nach Erdöl 1400 Fuß tief ausgeführt, jedoch kein Oel erlangt. Zuerst wurde Gas in großer Menge ausgetrieben und fährt jetzt noch fort in geringerer Menge, indem das Bohrloch theilweise verstopft ist, auszuströmen. Hr. Long berichtet, daß kein Kalkstein in der ganzen Tiefe getroffen und nur das Waverlygestein und der schwarze Schiefer durchbohrt worden seien. Der obere Theil der Bohrung ist im oberen Waverly= oder Logan=Sandstein, will sagen, 100 Fuß von der Oberfläche entfernt. Dies würde 540 Fuß Waverly=Schichten und 320 Fuß schwarzen Schiefer (wenn man annimmt, daß daselbst diese Formationen dieselbe Mächtigkeit besitzen, wie am Ohiofluß,) geben und dann müßten die Kalksteine, welche nach Westen zu Tage treten, angetroffen werden. Was für eine eigenthümliche Veränderung der unteren Kalksteine veranlaßte, daß dieselben irrthümlich für schwarzen Schiefer gehalten worden sind, vermag ich nicht anzugeben, indem das Herausgebohrte verloren gegangen ist.

Auf dem Lande von Matthew Hanna, in Richland Township nahm Hr. Ballantine einen Durchschnitt auf, welcher sich von dem blauen oder Putnam Hill Kalkstein bis hinab zum Waverly=Gestein erstreckt, obgleich er nicht ganz sicher war, daß er den wirklichen oberen Theil des letzteren gefunden habe. Der obere Theil der Hügelkuppe befindet sich 265 Fuß über dem Bette des Salt=Baches. Auf dem blauen Kalkstein wurde zerfallenes, sandiges Eisenerz gefunden. Siebenzig Fuß unter dem Kalkstein ist eine Steinkohlenschichte, welche angeblich 20 bis 24 Zoll mächtig ist. Es wurde

* „Gicht" ist der hüttenmännische Ausdruck für den obersten Theil des Hochofenschachtes; im Englischen "tunnel head." Der Uebersetzer.

angegeben, daß eine andere Steinkohlenschichte unter dieser gefunden worden sei, wurde jedoch von Hrn. Ballantine nicht gesehen. Die obere Schichte entspricht nahezu einer Steinkohlen-„Blüthe", welche Hr. Gilbert 75 Fuß unter dem blauen Kalkstein nahe John Coil's Lande, in Section 29, gefunden hat. Der Durchschnitt, welcher auf Hrn. Hanna's Lande erhalten wurde, ist unter Nr. 28 auf Karte I dargestellt.

Auf dem Lande von E. P. Bothwell, in Section 1, Richland Township, findet man den blauen fossilienreichen Kalkstein 6 Fuß mächtig. Auf einer Wiese daselbst war dessen Oberfläche genügend entblößt, um die Richtung der gut ausgeprägten senkrechten Verbindungen zu zeigen; dieselbe wurde vom Achtb. Homer Jones als N. 28° östlich und N. 68° östlich bestimmt. Die an dieser Stelle bloßliegenden Schichten sind folgende:

		Fuß.	Zoll.
1.	Ackererde	0	0
2.	Hellgraues Schiefergestein	5	0
3.	Steinkohle	0	1
4.	Blauer Thon	2	4
5.	Steinkohle	0	5½
6.	Dunkelblauer Thon	1	10
7.	Steinkohle	0	7
8.	Thon (angeblich)	1	6
9.	Steinkohle (angeblich)	0	6
10.	Nicht gesehen	4	2
11.	Blauer Kalkstein, „Putnam-Hill"	6	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 4 auf Karte II.

Auf dem Lande von Martin Essik sind, wie angegeben wurde, große Platten Glimmers (Mica) gefunden worden. Da Glimmer der Steinkohle nicht angehört, ausgenommen als kleine Partikelchen im glimmerhaltigen Sandstein, so müssen diese Stücke von einem zerfallenen Granitblock stammen oder durch die Hügel- (Mound) Erbauer oder durch die Indianer, welche stets von diesem schönen Steine angezogen wurden, dahin gebracht worden sein. Glimmerplatten findet man häufig in den Grab-Hügeln (Mounds), in welche sie nebst Steinwerkzeugen und Kupferschmucksachen als Schätze dessen, dem der Hügel errichtet worden, beigesetzt wurden.

In Section 1, Richland Township, wurde auf der Anhöhe von George Brown ein Durchschnitt jener Schichte, welche über dem Putnam-Hill-Kalkstein liegt, aufgenommen. Die obere Steinkohlenschichte ist bearbeitet worden, es wurden jedoch keine Messungen vorgenommen. Die betreffende Durchschnittsansicht ist unter Nr. 26, auf Karte I gegeben. Der blaue Kalkstein ist 6 Fuß mächtig; unter ihm wurden 3 Fuß schwarzer, an Fossilien sehr reicher Schiefer gesehen.

Elk Township.—In Section 17, Elk Township, findet man auf dem Lande von John S. Dillon den blauen Kalkstein, „Putnam-Hill", 8 bis 10 Fuß mächtig; 34 Fuß über ihm ist eine gut entwickelte Steinkohlenschichte.

Das Folgende ist der bezügliche Durchschnitt; man sehe auf Nr. 6, auf Karte II.

		Fuß.	Zoll.
1.	Schiefergestein, Bedeckung.		
2.	Steinkohle, soll zuweilen fehlen	0	10 bis 12
3.	Thonzwischenlage	0	4 bis 10
4.	Steinkohle	4	5
5.	Sandsteine und Schiefergesteine	34	0
6.	Blauer „Putnam-Hill-Kalkstein“	8 bis 10	0

Ein Theil der Steinkohle der obigen Schichte besteht aus unreiner Cannelkohle.

Die Schichte in Benjamin Newland's Steinkohlengrube ist ähnlich in Qualität und Mächtigkeit. Eine beträchtliche Menge Steinkohlen wird aus diesen Gruben gewonnen.

Auf dem Lande von Stephan Kleine, in Section 17, Elk Township, zeigt dieselbe Schichte folgende Maße:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schiefer, Bedeckung.		
2.	Steinkohle	0	10 bis 12
3.	Thonzwischenlage	0	6
4.	Cannelkohle	2	8
5.	Bituminöse Steinkohle	1	0
	Steinkohle im Ganzen	4	8

In Section 8, Elk Township, auf dem Lande von Dr. med. A. Wolf wurde ein Durchschnitt von Herrn Ballantine sorgfältig aufgenommen. Man sehe Nr. 1, auf Karte II. Dieser Durchichnitt bietet drei sehr interessante Punkte: den blauen oder „Putnam-Hill“-Kalkstein, 137 Fuß darüber den Mühlsteinquarz (Buhr), das geologische Aequivalent des eisenführenden Kalksteins, welchen wir ein wenig nach Süden hin finden nnd von dem wir nicht scheiden werden, bis wir den Ohio Fluss in Lawrence County erreichen, während 83 Fuß unter dem blauen Kalkstein die Elk-Fork-Steinkohle, welche allgemein als die „Wolf“-Steinkohle bekannt ist, gefunden wird. Das Folgende giebt die hauptsächlichen Unterabtheilungen des Durchschnittes.

		Fuß.	Zoll.
1.	Mühlsteinquarz, früher für Mühlsteine gebrochen, nicht gemessen	...	..
2.	Nicht gesehen	73	0
3.	Steinkohle, früher bearbeitet, angeblich 4 Fuß	4	0
4.	Nicht gesehen	5?	..
5.	Eisenerz, nicht gemessen.		
6.	Schiefergesteine, vorwiegend	22	0
7.	Spur einer Steinkohlen-„Blüthe.“		
8.	Sandstein und Schiefergestein	37	0
9.	Blauer Kalkstein, „Putnam-Hill,“ nicht gemessen.		
10.	Nicht deutlich gesehen, blaues Schiefergestein am Boden	65	0
11.	Steinige Steinkohle	2	0
12.	Graues Schiefergestein	16	0
13.	*Elk-Fork-Steinkohle (keine Zwischenlage)	2	7
14.	Thon.		

* Als Mächtigkeit dieser Schichte werden 3 bis 4 Fuß beansprucht. Es ist möglich, daß unsere Messung an einem Punkt vorgenommen wurde, wo die Steinkohlen die volle durchschnittliche Mächtigkeit erlangt hatte.

Proben von Dr. Wolfe's Steinkohle wurden von mir zum Analysiren ausgewählt. Ich konnte nicht in die Gruben gelangen, indem der Eingang theilweise eingefallen war; ich nahm zwei Proben von einem Haufen an der Mündung der Grube; die eine Probe repräsentirt, wie mir scheint, den besseren, die andere den geringeren Theil der Schichte. Ich bin nicht sicher, daß die getroffene Auswahl die Schichte mit völliger Genauigkeit repräsentiren. Folgendes ist das Ergebniß von Prof. Wormley's Analyse:

Specifische Schwere	1.280	1.309
Gebundenes Wasser	7.50	5.40
Asche	1.60	6.20
Flüchtige Stoffe	32.20	28.20
Firer Kohlenstoff	58.70	60.20
Zusammen	100.00	100.00
Schwefel	0.63	0.66
Kubikfuß permanenten Gases, per Pfund	3.11	3.11
Farbe der Asche	gelb.	weiß.

Diese Analysen bekunden, daß diese Steinkohle von ausgezeichneter Güte ist. Die Menge des Schwefels beider Proben ist gering. Bei der ersten ist die Aschenmenge sehr gering, bei der zweiten ist sie beträchtlich, doch nicht übermäßig. Der Procentgehalt an firem Kohlenstoff ist für die Bereitung von Eisen genügend groß. Die Steinkohle brennt trocken. Ich hege nur geringen Zweifel, daß, ehe lange Zeit vergeht, diese Steinkohle zur Herstellung von Eisen, wozu sie ohne Zweifel treffliche Dienste leistet, verwandt werden wird.

Auf Dr. Wolfe's "Speed place," in Section 16, Elk Township, findet man den blauen oder „Putnam-Hill"-Kalkstein und das „Kalkstein-Eisenerz." Dieses Erz wurde in ziemlich ausgedehnter Weise an diesem Orte gegraben. Gerade über dem Erze befindet sich ein schwerer Sandstein. Dreiundsiebenzig Fuß unter dem Erze ist eine Steinkohlenschichte, welche früher bearbeitet wurde; die alten Triftbildungen sind jetzt eingefallen, so daß keine Messungen ausgeführt werden konnten. Diese Steinkohle liegt 64 Fuß über dem blauen Kalkstein; letzterer hat eine Mächtigkeit von 10 Fuß, wovon alles, mit Ausnahme des untersten, mehr soliden Theiles, ziemlich schieferig ist. Achtunddreißig Fuß unter dem Kalkstein ist ein 12 Fuß mächtiger Sandstein, und unter diesem ein unregelmäßig gelagertes, 2 Fuß mächtiges Schiefergestein, welches Knollen von blauem oder Siderit-Eisenerz enthält. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 30, auf Karte I.

Herr Ballantine meldet, daß er in dem nordwestlichen Viertel von Elk Township, in Section 16, im Bette des Elk-Fork, feinkörnigen Sandstein mit Eindrücken von Spirophyton cauda galli gefunden habe. Dieses Gestein gehört seinem lithologischen Character und seinen Fossilien entsprechend zu dem Logan-Sandstein oder oberen Waverly-Gestein; ich fühle mich veranlaßt, als ziemlich möglich anzunehmen, daß wir hier im Elkthale ebenso, wie wir bereits im Brushy-Fork-Thale, in Swan Township, beobachtet haben, ein locales Bloßliegen des Logan- oder oberen Waverly-Sandsteines vor uns haben. Das Thal ist hinab bis zu dem oberen Theile einer unbezweifelbaren Erhebung oder Rücken des oberen Waverly-Gesteins ausgewaschen. Wenn dies der Fall ist, dann ist es mehr als wahrscheinlich, daß Dr. Wolfe's Elk-Fork-Steinkohle

nicht sehr viel über dem oberen Waverly-Gestein liegt. Hinsichtlich des physischen Baues gleicht diese Steinkohle der Block-Steinkohle des Jackson-Schachtes und einer ähnlichen Steinkohle in Hamilton Township, Jackson County.

Das Verhältniß von Dr. Wolfe's Elk-Fork-Steinkohle zu dem blauen Kalkstein ist auf der Durchschnittszeichnung Nr. 1, auf Karte II, angegeben, aber nicht deren Verhältniß zu der Waverly-Formation. In Richland Township, westlich vom Elk-Bach-Thale, liegt der obere Theil der Waverly-Formation in größter Entfernung unter dem blauen Kalkstein.

In Section 15, Elk Township, wird auf dem Lande von Columbus B. Pilcher der graue eisenführende Kalkstein gesehen. Der untere Theil desselben ist kieselig, in allen seinen Theilen enthält er Fossilien. Ueber dem Kalkstein sind zwei Steinkohlen-Schichten. Die ganze Gruppe zeigt folgende Abtheilungen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle, angebliche	4	6
2.	Nicht gesehen	50	0
3.	Steinkohle, angebliche	3	6
4.	Graues Schiefergestein	14	0
5.	Eisenerz	0	6
6.	Sandiges, graues Schiefergestein	1	3
7.	Eisenführender Kalkstein und Feuerstein (Flint)	2	0
8.	Thon	0	3
9.	Steinkohlen-„Blüthe"	..	..

Das Kalkstein-Erz ist von guter Qualität und wurde in großem Maßstabe genommen. Es ist von dem Kalkstein durch 1 Fuß 3 Zoll grauen Schiefergesteins getrennt.

In Section 8, Elk Township, wurden auf dem Lande von Joseph Kaler der blaue oder Putnam Hill Kalkstein und, eine geringe Strecke darüber, eine Steinkohlenschichte gesehen. Die Mächtigkeit dieser Steinkohle wird zu 4 Fuß angegeben. Siebenunddreißig Fuß über dem Kalkstein ist eine andere und höhergelegene Steinkohlenschichte, über welche jedoch nichts Bestimmtes erfahren werden konnte. Zwischen beiden Steinkohlenschichten wurde eine beträchtliche Menge Eisenerzes über die Oberfläche zerstreut gesehen. Einhundert und neun Fuß unter dem Kalkstein, — das Dazwischenliegende wurde nicht einzeln beobachtet, besteht aber zum größten Theil aus Sandstein und Schiefergesteinen, — wurde eine dünne, angeblich 1 Fuß mächtige Steinkohlenschichte gefunden. Unter der letzteren wurden 10 Fuß schieferigen Sandsteines gesehen. Den betreffenden Durchschnitt findet man unter Nr. 3 auf Karte II.

Auf dem Lande von Thomas B. Davis, eine halbe Meile nordwestlich von Mc-Arthur wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher drei Steinkohlenschichten zwischen dem Putnam Hill Kalkstein und dem Kalkstein-Eisenerz zeigt. Daselbst sind das Eisenerz und der Kalkstein (Putnam Hill) 137 Fuß von einander entfernt. Siebenunddreißig Fuß über dem Kalkstein, welcher daselbst ein harter blauer Kalkstein von 8 Zoll Mächtigkeit ist und in Blöcken von 4 Fuß Länge und 1 Fuß 6 Zoll Breite bricht, befindet sich eine Andeutung oder „Blüthe" einer Steinkohlenschichte. Dies ist dieselbe Schichte, wie die auf dem Durchschnitt Nr. 8 angegebene, welche gleichfalls 76 Fuß über dem Kalkstein sich befindet. Siebenunzwanzig Fuß höher, oder 64 Fuß über dem Kalkstein ist eine weitere Steinkohlenschichte, angeblich von ungefähr 4 Fuß Mächtig-

keit. Dreiundzwanzig Fuß höher ist nochmals eine Steinkohlenschichte, von welcher angegeben wird, daß sie 3 bis 4 Fuß mächtig sei. Diese wird für das Aequivalent der „Dowd-Schichte" gehalten. Fünfzig Fuß über der letzterwähnten Steinkohle befindet sich das „Kalkstein-Erz", welches daselbst gegraben wird. Die betreffende Durchschnittszeichnung ist unter Nr. 7 auf Karte II zu finden.

In Section 30, Elk Township, wurde auf dem Lande von John Huhn ein Durchschnitt aufgenommen, welcher zwei Steinkohlenschichten über dem oberen oder eisenführenden Kalkstein aufzeigt. Daselbst mißt der Kalkstein 10 Fuß, Hr. Ballantine meint jedoch, daß die unteren 4 Fuß herabgerutscht sein mögen; — ist letzteres der Fall, dann mißt die Schichte nur 6 Fuß. Dies ist, was gewöhnlich grauer Kalkstein bezeichnet wird, um ihn von dem blauen, 137 Fuß tiefer gelegenen zu unterscheiden; an diesem Orte aber hat derselbe eine ungewöhnlich blaue Färbung. Auf dem Horizonte dieses Kalksteins wurden auf demselben Hügel sowohl Eisenerz gegraben, als auch Quarzmühlstein gebrochen.

Siebenunddreißig Fuß unter dem Kalkstein ist eine Steinkohlenschichte, welche folgende Verhältnisse zeigt:

	Fuß.	Zoll.
Steinkohle	2	0
Thonzwischenlage	0	1
Steinkohle	4	0

Zwanzig Fuß unter dieser Steinkohlenschichte befindet sich eine andere, von welcher angegeben wird, daß sie 1 Fuß 6 Zoll mächtig sei. Die bezügliche Durchschnittsansicht ist unter Nr. 8, auf Karte II zu finden.

Ein Durchschnitt, welcher die Lage von Steinkohlenschichten auf dem Lande der Vinton-Furnace-Company in Section 15, Elk Township zeigt, ist auf Karte II, unter Nr. 9 enthalten.

Keine dieser Steinkohlenschichten wurde bis jetzt bearbeitet; Messungen konnten nicht angestellt werden. Die Hochofen-Gesellschaft kaufte das Land hauptsächlich des „Kalkstein-Erzes" wegen.

In Section 14, Elk Township, bemerkt man auf dem Lande von William Huggins eine Steinkohlen-„Blüthe" von welcher Herr Ballantine vermuthet, daß sie das Aequivalent jener Schichte sei, welche gerade unter dem eisenführenden Kalkstein sich befindet.

Dreiundvierzig und einen halben Fuß unter dieser „Blüthe" ist folgende Schichtengruppe:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, als Bedeckung der Steinkohle; Mächtigkeit nicht gesehen.		
2.	Steinkohle, angegeben zu	3	0
3.	Thon	0	?
4.	Feuersteine (von verschiedenen Farben)	3	6
5.	Steinkohle	0	10
6.	Thon	0	4
7.	Steinkohle	0	10
8.	Thon	0	2
9.	Steinkohle	0	8
10.	Thon.		

Betreffs dieses Durchschnittes sehe man Nr. 10, auf Karte II.

Auf dem Lande von William Gold, in Section 22, Elk Township, findet man eisenführenden Kalkstein mit einer starken Ablagerung von Brauneisenerz darüber und eine Steinkohlenschichte, angeblich 3 Fuß 4 Zoll mächtig, ein wenig darunter. Das Erz ist ziemlich unregelmäßig vertheilt, erlangt aber an einer Stelle eine ungewöhnliche Mächtigkeit. Es wird angegeben, daß dessen Mächtigkeit zwischen wenigen Zollen und 9 Fuß schwanke; die durchschnittliche Mächtigkeit wird zu 2 Fuß 6 Zoll bis 3 Fuß angegeben. Dies ist eine der berühmtesten Erzlagerstätten im ganzen südlichen Ohio. Es wird durch Anlegung von Stollen gewonnen und Herr Gould berichtet, daß von weniger als zwei Acker Land 10,880 Tonnen Erz erhalten wurden. An einer Stelle fehlen sowohl der Kalkstein als auch das Eisenerz, doch ist die Steinkohle vorhanden; der Horizont der ersteren ist von einem 5 Fuß mächtigen blauen Schiefergestein eingenommen, auf welchem ein mächtiger Sandstein ruht, wovon 15 oder 20 Fuß gesehen wurden. Die Schichten, welche auf Herrn Gould's Lande sich vorfinden sind folgende:

		Fuß.	Zoll.
1.	Angebliche Steinkohle, nicht gemessen.		
2.	Sandstein, Schiefergestein u. s. w.	35	0
3.	Brauneisen-Erz, durchschnittlich	2½ bis 3	0
4.	Eisenführender Kalkstein	7	0
5.	Thon	0	7
6.	Steinkohle	3	4
7.	Sandsteine und Schiefergesteine	33	0
8.	Steinkohle, nicht gemessen	..	..
9.	Zwischenliegendes, nicht gesehen	6	0
10.	Eisenerz, angeblich	0	8
11.	Zwischenliegendes, nicht gesehen	34	0
12.	Steinkohlen-„Blüthe“	..	..
13.	Zwischenliegendes, nicht gesehen	36	0
14.	Steinkohlen-„Blüthe“	..	..

Dieser Durchschnitt ist unter Nr. 11, auf Karte II, dargestellt.

In Section 27, Elk Township, findet man auf dem Lande von Conrad Schmidt eine Steinkohlenschichte, welcher eine Mächtigkeit von 3 Fuß zugeschrieben wird; ihre stratigraphische Lage ist ungefähr 30 Fuß unter dem eisenführenden Kalkstein. Von dieser Schichte wird behauptet, daß sie an manchen Stellen 6 Fuß mächtig sei; unter ihr sind Schichten, welche von großem Interesse sind und deren Anordnung in Folgendem angegeben ist, wobei mit der oben erwähnten Steinkohle die Reihenfolge eröffnet wird:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle	3	0
2.	Nicht gesehen	17	0
3.	Sandsteine	3	0
4.	Steinkohle	2	0
5.	Thon	0	4
6.	Feuerstein, von verschiedener Färbung	2	6
7.	Nicht gesehen	25	0
8.	Steinkohle	2	0
9.	Thon	1	10
10.	Steinkohle	0	4
11.	Cannelkohle	1	0

Vorstehender Durchschnitt ist unter Nr. 12, auf Karte II, dargestellt.

Auf dem Lande von J. Shockey, in Section 27, Elk Township, findet man den eisenführenden Kalkstein und mit ihm die folgenden Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenführender (ferriferous) Kalkstein	3	8
2.	Nicht gesehen	30	0
3.	Steinkohle .... 2 Fuß 5 Zoll bis	3	3
4.	Sandstein .... 3 Zoll bis 15 Zoll, durchschnittlich	0	9
5.	Steinkohle	2	3
6.	Nicht gesehen	26	0
7.	Steinkohle (früher bearbeitet)	..	..

Die unregelmäßige Sandsteinschichte in der oberen Steinkohlenschichte ist einigermaßen merkwürdig. Man findet häufig, daß die Steinkohlensümpfe überschwemmt waren von Wasser, welches feine Schlammtheilchen mit sich führte und deren Ablagerung Thon und Schieferzwischenlagen bildeten. Es ist aber selten, daß man den Nachweis für eine Ueberfluthung findet, deren Strömung stark genug war, Sand mit sich zu führen. Es ist möglich, daß dieser Theil des Sumpfes von einem Fluß überschwemmt wurde, welcher von einem höher gelegenen Lande Sand, welcher späterhin zu Sandstein erhärtete, herabbrachte.

Der obige Durchschnitt ist unter Nr. 13, auf Karte II, zu finden.

In Section 34, Elk Township, findet man auf dem Lande von Henry Cutsler die „Kalkstein-Kohle" in Verbindung mit dem darüberliegenden eisenführenden Kalkstein; wird aber selten gesehen. Viel Eisenerz wurde von dem ihm zukommenden Horizonte über dem Kalkstein gegraben. Folgendes enthält die Schichtenfolge, welche auf Hrn. Cutsler's Lande gefunden wird:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	..	..
2.	Eisenführender Kalkstein, nicht gemessen	..	..
3.	Dunkles Schiefergestein, nicht gemessen	..	..
4.	Steinkohle	1	4
5.	Thonzwischenlage	0	5
6.	Steinkohle	1	8
7.	Thon	0	1
8.	Steinkohle	1	0
9.	Sandstein und Schiefergestein	18	0
10.	Sandstein	4	0
11.	Schwarzer Thon, angeblich	2	6
12.	Steinkohle	1	2

Bei den Erzgruben von Patrick McAllister, nahe Vinton Furnace Station, findet man den Kalkstein in Gemeinschaft mit einer interessanten Gruppe von Eisenerzen und Steinkohlenschichten. Das Folgende gibt die gesammte Gruppe:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohlen-„Blüthe"	..	..
2.	Nicht gesehen, mit Ausnahme eines Sandsteins am Grunde	33	0
3.	Thon	0	5
4.	Kalkstein-Eisenerz, angeblich	3	0
5.	Eisenführender Kalkstein, durchschnittlich	5	0
6.	Thon, geschätzt auf	2	0
7.	Steinkohle, nicht eröffnet	..	..
8.	Sandstein und Schiefergestein	39	0
9.	Steinkohle, nicht eröffnet	..	..
10.	Schiefergestein	6	0
11.	„Graues Nieren"-Erz	0	4
12.	„Kleines feines Block"-Erz	0	10
13.	Sandstein und Schiefergesteine	32	0
14.	Steinkohle, angeblich	3	6
15.	Sandstein und Schiefergesteine	36	0
16.	„Nieren"-Erz	0	2
17.	„Großes rothes Block"-Erz	0	10
18.	Feuerthon, nicht gemessen	..	..
19.	Putnam-Hill-Kalkstein, nicht gemessen	..	..
20.	Steinkohle, nicht gemessen	..	..

Wegen dieses Durchschnittes siehe man Nr. 14, auf Karte II.

Herr Ballantine erhielt von Hrn. McAllister eine Auswahl von Eisenerzen zur Untersuchung. Prof. Wormley berichtet als Ergebniß der Analyse Folgendes:

Probe Nr. 1 vom unteren Theil des Kalkstein-Erzes.
" 2 vom mittleren " "
" 3 vom oberen " "
" 4 „feines Block"-Erz.
" 5 „kleines, feines Block"-Erz.
" 6 „rothes Block"-Erz.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Specifische Schwere (getrocknet bei°)	2.709	2.307	3.333	3.018	2.287	2.682
Gebundenes Wasser	12.65	8.90	7.50	7.75	11.60	8.75
Kieselige Stoffe	17.26	22.16	6.64	10.04	13.08	43.46
Eisenoxyd	65.65	60.86	79.37	78.74	72.43	45.95
Thonerde	0.05	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
Mangan	1.40	3.95	1.75	1.75	1.10	0.50
Kalk	0.55	0.12	2.95	0.0	0.55	0.20
Magnesia	1.28	0.83	0.56	0.64	0.83	0.50
Phosphorsäure	0.215	2.524	0.91	0.222	0.255	0.971
Schwefel	0.10	Spur.	0.0	0.0	Spur.	Spur.
Zusammen	90.155	99.344	99.68	99.442	99.845	100.331
Procente metallischen Eisens	45.95	42.60	55.56	55.12	50.70	32.17

Die stratigraphische Lage des „feinen Block"-Erzes ist in dem geologischen Durchschnitt nicht angegeben.

Die Eisenerze in der obigen Tabelle gehören alle der Klasse der wasserhaltigen (Hydrate) Oxyde an, zeigen aber verschiedene Grade des Wassergehaltes. Die Feststellung des Schwefelgehaltes zeigt, daß die Erze in dieser Hinsicht bemerkenswerth rein sind. Nr. 1 ergab nur 0.10 Procent; die übrigen zeigten gar keinen oder nur eine geringe chemisch nachweisbare Spur.

Der Procentgehalt an Phosphorsäure ist bedeutender. Man bedenke, daß in der Phosphorsäure das Verhältniß vom Phosphor zum Sauerstoff gleich 31 zu 40 ist. Zerlegt man die Phosphorsäure obiger Tabelle, so erhält man folgende Zahlen als Procentgehalt an reinem Phosphor:

Nr. 1, 0.094; Nr. 2, 1.102; Nr. 3, 0.397; Nr. 4, 0.096; Nr. 5, 0.111; Nr. 6, 0.424. Das einzige Eisenerz, welches Phosphor in störender Menge enthält, ist Nr. 2.

Die Steinkohlenschichte nahe McArthur, welche von den Herren Gilman, Ward u. Comp. ausgebeutet wird, wurde für die „Dowd-Schichte" gehalten; sie zeigt daselbst folgende Abtheilungen:

	Fuß.	Zoll.
Steinkohle, angeblich	1	6
Thonzwischenlage	0	6
Steinkohle	1	6
Thonzwischenlage	0	1
Steinkohle	1	5
Unterthon	..	..

Auf dem Lande von Otho L. Maxfield, in Section 27, Elk Township, findet man den eisenführenden Kalkstein und das „Kalkstein-Eisenerz", welches daselbst in ausgiebiger Weise gegraben wurde. Fünfundfünfzig Fuß unter dem Kalkstein ist eine Schichte Cannelkohle, deren Mächtigkeit zu 2 Fuß angegeben wird. Die Steinkohlenschichte zwischen dem Kalksteine und dem Horizonte der Cannelkohle wurden nicht gesehen, indem kein Bloßliegen der dazwischenliegenden Schichten angetroffen wurde. In Betreff dieses Durchschnittes sehe man Nr. 17, auf Karte II.

Eine Probe des Eisenerzes von den Ländereien der Zaleski-Furnace-Company, nicht weit von Vinton-Station, wurde von Prof. Wormley chemisch untersucht. Diese Probe wurde von einem Haufen genommen, welcher seit 2 Jahren bei Vinton-Station liegt. Ursprünglich war dieses Erz ein blaues oder Spatheisen- (Siderit)-Erz, welches sich in Folge athmosphärischer Einwirkung, wie die Analyse nachweist, beträchtlich verändert hat.

Analyse:

Specifische Schwere	......
Gebundenes Wasser	4.38
Kieselsäure	8.56
Eisenoxyd	46.65
Kohlensaures Eisen	25.68
Thonerde	1.00

Manganoxyd	1.45
Kohlensaurer Kalk	3.57
Kohlensaure Magnesia	5.60
Schwefel	2.53
Phosphorsäure	0.384
Zusammen	99.804
Procente metallischen Eisens	45.09

Madison Township. Dieses Township liegt östlich von Elk Township und enthält eisenführenden Kalkstein und das zugehörige Eisenerz im südlichen Theile. Der bereits angegebene Durchschnitt bei Zaleski zeigt den Kalkstein und das Erz nicht, obgleich der, denselben zukommende Platz über der „Bunghole"-Steinkohlenschichte sein würde.

In der Umgegend vom Vinton-Hochofen, eine halbe Meile nördlich von letzterem, wurden Durchschnitte aufgenommen, welche folgende Schichten aufweisen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein-Eisenerz	0	10
2.	Eisenführender Kalkstein	5	0
3.	Nicht gesehen	21	0
4.	Sandstein	3	0
5.	Schiefer	1?	0
6.	Steinkohle	1	0
7.	Schiefer	0	4
8.	Steinkohle	1	9
9.	Schiefer	0	2
10.	Steinkohle	1	2
11.	Schiefer	1	0
12.	Steinkohle	1	2
14.	Unterthon	..	..

Dieses Durchschnittes wegen sehe man Nr. 16 auf Karte II.

Für alle gewöhnliche Zwecke ist diese Steinkohle ausgezeichnet. Man nimmt an, daß die gewöhnliche Kalkstein-Kohle, d. h. die Steinkohlenschichte, welche allgemein unter dem eisenführenden Kalkstein gefunden wird, an diesem Orte nicht vorhanden sei, indem angestellte Nachsuchungen stets ohne Erfolg waren. Hr. Gilbert bemerkte nicht einmal eine Spur derselben.

Ein Durchschnitt, welcher ein und eine halbe Meile südöstlich vom Hochofen aufgenommen wurde, zeigt folgende Schichtung:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
2.	Eisenführender Kalkstein, nicht gemessen	...	...
3.	Steinkohlen-Blüthe unter dem Kalkstein	...	...
4.	Zwischenraum vom Kalkstein bis zum schwarzen Schiefer	30	0
5.	Schwarzer Schiefer, enthaltend Lingulä und Fischschuppen	3	0
6.	Steinkohle	2	6

Dies ist dieselbe Steinkohle als jene, welche eine halbe Meile nördlich vom Hochofen angetroffen wird. An letzterem Orte beträgt die Gesammt-Mächtigkeit der Steinkohle, mit Ausschluß der Schieferzwischenlage, 5 Fuß 1 Zoll.

Der Durchschnitt, welcher unter Nr. 15 auf Karte II zu finden ist, wurde aus zwei Aufnahmen zusammengestellt, wovon die eine auf dem Hügel hinter dem Hochofen und die andere in dem Schachte des Kohlenbergwerks stattfand. Derselbe zeigt folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein-Eisenerz, nicht gemessen	..	..
2.	Eisenführender Kalkstein, nicht gemessen	..	..
3.	Nicht gesehen	5	0
4.	Steinkohle	0	9
5.	Schiefer	0	8
6.	Steinkohle	1	2
7.	Nicht gesehen	65	0
8.	Steinkohle	2	0
	Oberer Theil des Schachtes.		
9.	Ackerboden, Kies und Thon	20	0
10.	Blaues Schiefergestein	40	0
11.	Sandstein	7	0
12.	Steinkohle	0	3
13.	Schwarzer Schiefer	11	6
14.	Sandsteine und Schiefergesteine	30	0
15.	Schwarzer Feuerstein	1	6
16.	Sandsteine und Schiefergesteine	31	0
17.	Steinkohle	0	2
18.	Thon	1	3
19.	Steinkohle	0	4
20.	Sandsteine und Schiefergesteine	23	8
21.	Thon-Schiefergestein	18	0
22.	Steinkohle	1	3
23.	Thon-Zwischenlage	0	3
24.	Steinkohle	1	4

Es wurde behauptet, daß die untere Steinkohlenschichte an anderen Stellen mächtiger sei als da, wo dieselbe von Herrn Ballantine gemessen worden ist. Die Gelegenheit zu einer sorgfältigen Untersuchung dieser Steinkohlenschichte war in dem Schachte nicht günstig. Dieselbe zeigt dasselbe stratigraphische Verhältniß zu dem eisenführenden Kalkstein wie die Schacht-Steinkohle des Herrn H. A. Austin in Section 7, Milton Township, Jackson County. Bei Betrachtung der Karte III wird man erkennen, daß einige der besten Steinkohlen von Jackson County in diesem geologischen Horizonte gefunden werden. Diese Steinkohlen werden späterhin weiter berücksichtigt werden.

Zwei Proben der Vinton-Hochofen-Schachtkohle wurden von Prof. Wormley analysirt; die erste Probe stammt von nahe dem Boden der Schichte und die zweite von oberhalb der Thonzwischenlage.

Analyse.	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	1.321	1.281
Verbindungs-Wasser	4.60	4.90
Asche	10.60	6.60
Flüchtige Stoffe	29.00	30.70
Fixer Kohlenstoff	55.80	57.80
Zusammen	100.00	100.00
Schwefel	1.30	0.65
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	2.92	2.99

Mit dieser Steinkohle wurde im Vinton-Hochofen ein Versuch angestellt; das Ergebniß desselben war jedoch nicht befriedigend. Der Schwefelgehalt beträgt durchschnittlich 0.975: wieviel davon mit den flüchtigen Stoffen der Steinkohle sich verflüchtigt, wurde nicht bestimmt, Ich meine, wäre diese Steinkohle in jeder andern Hinsicht völlig befriedigend, so wäre der Schwefelgehalt nicht bedeutend genug, deren Anwendung zu verbieten. Die Aschenmenge jedoch ist ungewöhnlich groß; dies würde eine größere Menge Kalkstein als Flußmittel bedingen, als für gewöhnlich zulässig ist. Ferner ist der Schacht tief und die Steinkohlenschichte schwach, so daß ohne Zweifel die bedeutenden Unkosten des Bergbaubetriebes zum großen Theile Schuld sind an der unvortheilhaften Verwendung dieser Steinkohle.

Nördlich vom Vinton-Hochofen, gegen Zaleski hin, findet man den eisenführenden Kalkstein und dessen begleitenden Erze nicht. Es scheint ein völliger Wechsel in den Ablagerungen über der Kalkstein-Kohle zu bestehen und findet man gemeiniglich mäßige Sandsteine und Schiefergesteine. Dieses Verhältniß setzt sich weit nach Norden hin über die ganze Ausdehnung der Nelsonville- und Straitsville-Steinkohle fort.

Die einzige Ausnahmen davon bildet die Schichte von Feuerstein oder Mühlsteinquarz (Buhr), welche über der Steinkohle bei Flint Ridge, in Licking und Muskingum County gefunden wird.

Wendet man sich von Madison Township östlich nach Knox Township so findet man die „Mineral City" oder Nelsonville-Steinkohle mit dem gewöhnlichen mächtigen Sandstein darüber liegend. Der Durchschnitt, welchen Herr Ballantine auf dem Lande von Isaak Haney, in Section 35, Knox Township, aufnahm, zeigt folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	15	0
2.	Schiefergestein	1	0
3.	Steinkohle	1	7
4.	Thonzwischenlage	0	1
5.	Steinkohle	0	7

Ein anderer, auf Jacob Porter's Lande in Section 6, desselben Townships, aufgenommener Durchschnitt zeigt folgende Abtheilungen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	10	0
2.	Hellgraues Schiefergestein	6	6
3.	Steinkohle	0	4
4.	Thonzwischenlage	0	2

5.	Steinkohle	1	8
6.	Thonzwischenlage	0	1
7.	Steinkohle	0	6
8.	Unterthon	..	..

Folgende Schichten wurden bei der Mühle von Henry Packard, in Section 35, Knox Township, beobachtet:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	..	..
2.	Dunkles Schiefergestein	2	0
3.	Schwarzes Schiefergestein	0	7
4.	Steinkohle	1	8
5.	Thonzwischenlage	0	1
6.	Steinkohle	0	5
7.	Zwischenliegendes, größtentheils graues Schiefergestein	48	0
8.	Steinkohle	1	5
9.	Unterthon, nicht gemessen	..	..
10.	Nicht gesehen	44	6
11.	Steinkohle und Schiefer, angegeben nach dem Befunde beim Bohren eines Erdöl-Brunnens	6	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 25, auf Karte I.

Die untere Steinkohle und der Schiefer, welche vorhanden sein sollen, erachtet Herr Ballantine für das wahrscheinliche Aequivalent der zwei unteren Steinkohlen und des eingeschlossenen Schiefers, welche auf dem Moonville-Durchschnitt (Karte I, Nr. 21) gefunden werden.

Auf dem Lande vou W. C. Foster, in Section 6, Knox Township wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
	Ackerboden und aufgeworfene Hügel (mounds) auf dem Gipfel des Berges	..	..
1.	Sandstein	10	0
2.	Brauneisenerz	0	5
3.	Lederfarbiger Kalkstein	0	10
4.	Blauer Kalkstein, fossilienhaltig	0	8
5.	Zwischenliegendes, mit mächtigen Sandsteinlagern	125	0
6.	Steinkohlenblüthe	..	..
7.	Zwischenliegendes, dessen unterer Theil aus Sandstein besteht	65	0
8.	Schiefergestein	5	0
9.	Steinkohle — „Mineral City" Schichte	2	9
10.	Sandige Schiefergesteine	43	0
11.	Steinkohlenblüthe	..	..
12.	Nicht gesehen	40	0
13.	Dunkles Schiefergestein (fossilienhaltig)	4	0
14.	Steinkohle ....15 Zoll bis	2	0

Auf dem Lande von J. H. Brooks, 1½ Meile nordöstlich von Baland's Mühle, in Knox Township, wurden folgende Schichten gesehen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	10	0
2.	Steinkohle	1	1
3.	Thonzwischenlage	0	3
4.	Steinkohle	1	6

		Fuß.	Zoll.
5.	Blauer Unterthon.. }	15	0
6.	Nicht gesehen ...... }		
7.	Lederfarbiger Kalkstein, compact, ohne Fossilien	0	8
8.	Hellgraue sandige Schiefergesteine	5	0

Vinton Township. — In diesem Township findet man durchschnittlich den eisenführenden Kalkstein und dessen begleitendes Eisenerz; doch fehlen an manchen Orten beide.

Bei der Eakin's Mühle in Section 4, sieht man den eisenführenden Kalkstein; ein Durchschnitt wurde von Herrn Ballantine aufgenommen, welcher in senkrechter Richtung 245 Fuß einschließt. Folgende Schichten von dem Gipfel der Hügel an beginnend, wurden gesehen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein und Schiefergestein, nicht gemessen	..	..
2.	Dichter, grauer Kalkstein, fossilienhaltig, wurde gesehen	1	3
3.	Sandstein und Schiefergestein	31	0
4.	Steinkohlenblüthe	..	..
5.	Zwischenliegendes, nicht gesehen	19	0
6.	Steinkohlenblüthe	..	..
7.	Sandstein und Schiefergestein	58	0
8.	Lederfarbiger Kalkstein, angeblich	2	0
9.	Schiefergestein und Sandstein, größtentheils Sandstein	56	6
10.	Steinkohle, nicht gemessen	..	..
11.	Sandstein und Schiefergestein	51	0
12.	Steinkohle, angeblich	1	0
13.	Bituminöser Schiefer, angeblich	2	6
14.	Steinkohle, angeblich	2	0
15.	Sandstein, zum größten Theil	21	0
16.	Eisenerz	0	10
17.	Eisenführender Kalkstein 3 bis	4	0
18.	Schwarzes Schiefergestein	4	0
19.	Steinkohle, angeblich	4	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 21, auf Karte II.

In Vinton Township findet man am Racoon-Bach, eine halbe Meile unterhalb der Müudung der Middle-Fork, auf dem Lande der Winthrop Sargeant's Erben die „Kalkstein-Kohle", aber weder Kalkstein noch Eisenerz in ihren zugehörigen Plätzen darüber. Der Durchschnitt zeigt sich, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein und Schiefergestein, nicht gemessen	.	..
2.	Schwerer Sandstein	50	0
3.	Feinblätteriges, schwarzes Schiefergestein	9	0
4.	Steinkohle	1	6
5.	Thonzwischenlage	0	7½
6.	Steinkohle, angeblich	1	6
	Bett des Baches.		

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 19, auf Karte II.

Auf dem Lande von Frau O'Harra, eine viertel Meile oberhalb der Mündung der Middle-Fork, fehlen gleichfalls der eisenführende Kalkstein und sein begleitendes Eisenerz. Daselbst nimmt ein ähnliches blätteriges Schiefergestein den Platz des Kalksteins und des Erzes ein. Die Grenzen der Erstreckung dieses merkwürdigen Verdrängens des eisenführenden Kalksteins und des Erzes wurden nicht endgültig festgestellt.

In Section 33, Vinton Township, fand Herr Ballantine auf dem Lande der Eagle-Furnace-Company folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohlenblüthe	..	..
2.	Schiefergestein	15	0
3.	Eisenerz, angeblich 8 Zoll bis	2	0
4.	Eisenführender Kalkstein	5	0
5.	Hellgraues Schiefergestein	15	4
6.	Steinkohle	1	8
7.	Thonzwischenlage	0	6
8.	Steinkohle	1	4
9.	Thonzwischenlage	0	1
10.	Steinkohle	1	6
11.	Schiefergesteine, zum größten Theil	12	0
11.	Sandstein, wird gebrochen	13	0
13.	Steinkohle, nicht gemessen	..	..

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 24, auf Karte II.

Eine viertel Meile von dem Ort, an welchem der andere Durchschnitt aufgenommen wurde, und nahe dem Eagle-Hochofen sind der eisenführende Kalkstein und das Eisenerz durch Sandstein ersetzt, welcher unmittelbar auf der „Kalkstein-Kohle liegt."

Ueber den Bau und die Production des Eagle-Hochofens wurden keine statistischen Angaben erhalten.

Auf dem Lande von John Calvin, in Section 4, Vinton Township, wurde im Jahre 1867 eine Bohrung nach Erdöl ausgeführt. Bei einer Tiefe von 95 Fuß wurde eine Steinkohlenschichte erreicht, welche wie angegeben wurde eine Mächtigkeit von 5 Fuß besitzt.

Bei einer Tiefe von 490 Fuß stieß man auf eine Spalte, welche Gas enthielt. Das Gas drang mit großer Gewalt empor, entzündete sich an dem 40 Fuß entfernten Feuer der Maschinen, und brannte mit einer Flamme, deren Höhe von verschiedenen Personen auf 75 bis 200 Fuß geschätzt wurde. Zwei Wochen lang brannte das Gas und verursachte dieser Umstand eine nicht geringe Bestürzung bei vielen Leuten der Umgegend. Noch immer wird das Gas mit großer Gewalt ausgestoßen. Es ist Schade, daß so viel Heiz- und Leuchtkraft nutzlos verloren geht. In manchen Orten würde dieses Gas alljährlich Tausende von Dollars werth sein. Wie es scheint nimmt von Jahr zu Jahr die Menge des Gases nur sehr wenig ab. Diese and ähnliche Thatsachen deuten auf die Wahrscheinlichkeit hin, daß über der ganzen Ausdehnung der Steinkohlenfelder von Ohio, wie auch wahrscheinlich in dem Gebiet der Waverly-Formation, Bohrungen nach Gas mit Vortheil ausgeführt werden mögen.

Aus der von Herrn Calvin ausgeführten Bohrung kommt auch eine geringe Menge Salzwassers an die Oberfläche.

In Section 5, Vinton Township, findet man auf Thomas Bower's Lande eine dünne Steinkohlenschichte von 18 Zoll Mächtigkeit, welche eine zwei Zoll starke Thonzwischenlage enthält. Man nimmt an daß dies dieselbe Schichte sei, welche bei Eakin's Mühle über dem Kalkstein gesehen wird.

Clinton Township.—Geht man von Vinton-Township westlich, so gelangt man nach Clinton Township.

Bei McArthur's Station trifft man den eisenführenden Kalkstein nebst dem begleitenden Erze häufig gut entwickelt.

Auf dem Lande von Richard Timms, nahe der Eisenbahn-Station findet man folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Erz, durchschnittlich angegeben zu	1	0
2.	Eisenführender Kalkstein; unterer Theil ist kieselig; Mächtigkeit wurde nicht gesehen; wird geschätzt auf	2	6
3.	Zwischenliegendes wurde nicht gesehen, wird geschätzt auf	3	0
4.	Steinkohle, nicht gemessen	..	..
5.	Nicht gesehen	12	0
6.	Eisenerz, wird für eine lokale Ablagerung gehalten	1	0
7.	Nicht gesehen	15	0
8.	„Block-Erz" in drei Lagern — zusammen	1	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 18, auf Karte II.

Eine Analyse des „Block-Erzes" wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultat gemacht:

Specifische Schwere	3.182
Verbindungswasser	10.20
Kieselige Stoffe	21.79
Eisenoxyd	65.00
Thonerde	0.20
Manganoxyd	0.95
Kalk	0.39
Magnesia	0.76
Phosphorsäure	0.0
Schwefel	Spuren.
Zusammen	99.29
Prozente metallischen Eisens	45.50

Dieses Erz ist bemerkenswerth wegen seiner Reinheit, indem es weder Schwefel noch Phosphor enthält.

Auf dem Lande von D. T. Gunning, in Section 9, Clinton Township findet man stellenweise eine gute Entwicklung des „Kalkstein-Erzes." An einer Stelle zeigt dasselbe eine Mächtigkeit von 4 Fuß, jedoch nicht weit entfernt von dieser Stelle war das Erz durch Mühlsteinquarz ersetzt. Manchesmal findet man in dieser Gegend den Kalkstein ohne Eisenerz oder ohne Mühlsteinquarz (Buhr). An einer Stelle maß der Kalkstein 2 Fuß 3 Zoll. Wie gewöhnlich wurde Steinkohle über dem Kalkstein gesehen, da aber die Gruben eingefallen waren, wurden keine Messungen ausgeführt. Die Mächtigkeit der Steinkohle wird zu 4 Fuß 2 Zoll angegeben.

Es wurde außerdem angegeben, daß eine Steinkohlenschichte unter dem Kalkstein sich befinde, aber weder die Steinkohle, noch das Dazwischenliegende wurde gemessen.

In Section 21, Clinton Township wurde bei dem Hamden Hochofen und Umgegend ein Durchschnitt aufgenommen, welcher in senkrechter Richtung 179 Fuß einschließt. An einigen Orten wurde der eisenführende Kalkstein und dessen Eisenerz nicht beobachtet, an anderen dagegen lagen beide wohl entblößt. Das folgende ist ein zusammengestellter Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle, angegeben zu	2	8
2.	Schiefergestein, größtentheils	25	0
3.	Phosphor-Eisenerz, angeblich	4	0
4.	Nicht gesehen	2	6
5.	Steinkohle, angeblich	3	6
6.	Sandstein und Schiefergestein	21	0
7.	Kalkstein-Eisenerz, angeblich 10 Zoll bis	1	0
8.	Eisenführender Kalkstein	6	0
9.	Graues Thon-Schiefergestein	7	0
10.	Steinkohle	1	5
11.	Thonzwischenlage	0	6
12.	Steinkohle	1	3
13.	Thonzwischenlage	0	1
14.	Steinkohle	0	7
15.	Unterthon, nicht gemessen	..	..
16.	Sandsteine und Schiefergesteine	31	0
17.	Kleines oder rothes Block-Eisenerz	0	6
18.	Weicher Sandstein	11	0
19.	Zutagetretendes Eisenerz, nicht gemessen	..	..
20.	Weicher Sandstein	9	0
21.	Steinkohle, 4 Zoll bis	1	0
22.	Weicher Sandstein	53	0
23.	Großes Block-Eisenerz	0	4 bis 10
24.	Schwarzer Kiesel (Flint), fossilienhaltig	0	5
25.	Sandstein — Bruch	30	0
26.	Sandstein und Schiefergestein	22	0
27.	Eisenerz	0	1½
28.	Sandiges Schiefergestein	12	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 26, auf Karte II.

Die Lage der Erzschicht, welche wegen ihres Phosphorgehaltes verworfen wird, wurde von Herrn Ballantine auf ungefähr 27 Fuß über den regelmäßigen Kalkstein geschätzt. Die untersuchten Proben stammen von dem Lande der Vinton-Furnace-Company in Section 16, Clinton Township. Prof. Wormley analysirte zwei Proben mit folgendem Resultat:

Specifische Schwere	3.260	3.018
Verbindungswasser	7.80	10.60
Kieselige Stoffe	0.37	1.55
Eisenoxyd	66.87	78.75
Manganoxyd	2.92	0.80
Phosphorsaurer Kalk	7.81	2.88

Kohlensaurer Kalk	12.62	......
Kohlensaure Magnesia	1.47	0.63
Phosphorsaure Magnesia	......	0.98
Thonerde	Spuren	2.64
Schwefel	Spuren	0.12
Zusammenn	99.86	98.95
Prozentgehalt metallischen Eisens	46.81	55.12
Phosphorsäure	3.58	1.85

Dies ist ein eigenthümlich aussehendes Eisenerz. Augenscheinlich war es früher ein kohlensaures Eisen in Verbindung mit kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk. Dieses Erz enthält kaum eine Spur eines kieseligen Bestandtheils und nur wenig Thonerde und hat das Ansehen, als ob es ursprünglich zum größten Theile aus zerbrochenen Muschelschalen bestanden habe, obgleich keine organische Struktur in demselben entdeckt werden kann. Wenn diese Muschelschalen der Lingula-Familie zugehörten, so ist der Gehalt an phosphorsaurem Kalk leicht zu erklären, indem diese Muschelschalen sowohl in fossilem als auch in frischem Zustande stets denselben enthalten.

Auf dem Lande von Wm. Craig, in Section 8, Clinton Township, ist eine Eisenerzschichte, welche in ausgedehnter Weise ausgebeutet wird und als „Craig-Eisenerz" wohl bekannt ist. Man glaubte dieses Eisenerz entspreche in der stratigraphischen Lage einem Eisenerze auf dem Lande von Ephraim Robbins, eine halbe Meile westlich von Hamden, wie in der Durchschnittszeichnung Nr. 23, auf Karte II zu sehen ist. An letztgenanntem Orte wird das Eisenerz ungefähr 40 Fuß über dem blauen oder Putnam-Hill-Kalkstein gefunden. Nimmt man an, daß die senkrechte Entfernung zwischen dem blauen und dem eisenführenden Kalkstein 135 bis 140 Fuß beträgt, dann würde die Lage des Craig-Eisenerzes ungefähr 95 Fuß unter dem eisenführenden Kalkstein sein.

Das Folgende giebt die Schichten-Gruppirung bei dem Eisenerzlager des Herrn Craig:

		Fuß.	Zoll.
1.	Ackerboden und Oberflächenthon	4	0
2.	Hellgraues Schiefergestein	2	6
3.	Weicher eisenfleckiger Sandstein	2	3
4.	Graues Thonschiefergestein	1	2
5.	Dunkelblaues sandiges Schiefergestein	0	6
6.	Rothes Brauneisen-(Limonit)Erz	0	10 bis 12
7.	Blaues Spateisen-(Siderit)Erz	0	5
8.	Steinkohle	0	1 bis 2
9.	Thon	0	1
10.	Sandstein	....	

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 22, auf Karte II.

Analysen des Eisenerzes wurden von Prof. Wormley gemacht.

Nr. 1, ist das obere oder rothe Erz, Nr. 2, das untere oder blaue Erz.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	2.814	3.516
Wasser	7.50	1.77
Kieselige Stoffe	6.49	3.93
Eisenoxyd	83.74	11.61
Kohlensaures Eiseenoxydul	......	70.10
Thonerde	0.70	......
Mangan (Braunstein)	Spur	Spur
Phosphorsaurer Kalk	0.12	......
Kohlensaurer Kalk	......	4.10
Phosphorsaure Magnesia	0.30	......
Kohlensaure Magnesia	......	6.17
Phosphorsäure	......	0.42
Schwefel	0.06	0.03
Zusammenn	99.86	98.18
Prozentgehalt metallischen Eisens	58.62	42.00

Aus der ersten dieser Analysen wird man erkennen, daß das rothe Eisenerz der Craig-Gruben in jeder Hinsicht ein vorzügliches ist. Dasselbe liefert eine bemerkenswerth große Procentmenge metallischen Eisens (58.62) und enthält nur eine äußerst geringe Menge Phosphors und Schwefels. Dieses Erz muß sich im Hochofen leicht verarbeiten lassen und ein beinahe neutrales*) Eisen liefern. Die ungewöhnlich große Procentmenge metallischen Eisens machen es zu einem sehr gesuchten Erze. Die weiche kreideähnliche Beschaffenheit und die geringe speciﬁsche Schwere dieses Eisenerzes hat einige Hüttenmänner verleitet, dasselbe als nicht reich genug an Eisen zu verwerfen. Um zu beweisen, wie wenig Gewicht auf die specifische Schwere gelegt werden darf, verweise ich den Leser auf die specifische Schwere der beiden Erze des Craig's-Lagers, das rothe Eisenerz hat eine specifische Schwere von 2.814 und das blaue Eisenerz von 3.516; das erstere liefert 58.62 Procent metallischen Eisens, wogegen das letztere 42.00 Procent. Am Buckeye-Hochofen lieferte ein dunkelrothes Kalkstein-Eisenerz von 2.983 specifischer Schwere die außerordentliche Procentmenge von 61.52 metallischen Eisens, während ein blaues Eisenerz derselben „Kalkstein-Schichte" von 4.872 specifischer Schwere nur 25.81 Procent metallischen Eisens ergab. Daraus mag wohl geschlossen werden, daß man den Werth eines Eisenerzes nicht durch bloßes Heben (hefting) zu bestimmen vermag. Das Craig-Eisenerz ist eine Meeresbildung, indem es Fossilien marinen Characters enthält. Die Abgüsse von Productus-Arten sind bemerkenswerth wegen der Deutlichkeit der Muskeleindrücke und der Spiriferen wegen der vollständigen Erhaltung der Spiralen.

Die interessantesten aller geologischen Entdeckungen in Clinton Township sind: das Auffinden der oberen Waverly- oder Logan-Formation in dem Bette des Little-Racoon-Baches, eine Meile nordwestlich von Hamden, — und einer Ablagerung des unteren kohlenhaltigen oder Maxville-Kalksteins auf der Waverly-Formation liegend. Diesen Kalkstein sieht man gerade oberhalb der Eisenbahnbrücke; von diesem Punkte

*) Anmerkung. Unter neutralem Eisen (neutral iron) verstehen die amerikanischen Hüttenmänner ein Eisen, welches hinsichtlich seiner Eigenschaft weder kalt- noch heißbrüchig ist, oder in welchem in chemischer Hinsicht weder Schwefel noch Phosphor in störender Menge enthalten sind. Der Uebersetzer.

aus setzt er sich nordwärts bis zur Reed's Mühle und wahrscheinlich noch eine kurze Strecke darüber hinaus fort. Bei der Reed's Mühle besitzt er eine Mächtigkeit von 16 Fuß; ein Theil der Formation ist daselbst breccienartig, wie in Figur 1, Seite (63) angegeben ist. Dieser Durchschnitt ist unter Nr. 20, auf Karte II wiedergegeben.

Unter dem Kalkstein sieht man überall den unverkennbaren feinkörnigen oberen Waverly- oder Logan-Sandstein mit Eindrücken von Spirophyton cauda-galli. Südlich von der Eisenbahnbrücke verschwindet der Kalkstein vollständig und das blaue Schiefergestein und der Kohlenlager-Sandstein liegen unmittelbar auf dem Logan-Sandstein. Der Logan-Sandstein ohne dem Kalkstein, wie er unterhalb der Brücke gefunden wird, ist auf der Durchschnittszeichnung Nr. 25, auf Karte II angegeben. In dieser Gegend ist nirgends eine Spur des ächten Kohlenlager-Conglomerates zu finden; dasselbe hat sich allmälig verringert und schließlich vollständig verloren.

Auf der Durchschnittszeichnung Nr. 20, auf Karte II ist in Verbindung mit dem Kalkstein die stratigraphische Lage des blauen oder Putnam-Hill-Kalksteins nebst der annähernden Lage der zwei Steinkohlenschichten, — die eine darüber, die andere darunter, — angegeben. Der blaue Kalkstein und die Steinkohlenschichten werden in den Hügeln um Hamden gefunden. Die Steinkohlenschichten sind schwach und werden wenig bearbeitet.

Wilkesville Township.—Dieses Township liegt gerade südlich von Vinton Township.

Bei der Hartley's Mühle, in Section 24, sieht man die „Kalkstein-Kohle"; der gewöhnliche eisenführende Kalkstein ist jedoch verschwunden. Auf seinem zugehörigen Horizont findet man Eisenerz vermengt mit dem unteren Theile des darüberliegenden Sandsteins.

Der gesammte Durchschnitt an diesem Orte ist wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger Kalkstein, nicht gemessen	......	......
2.	Sandstein	6	0
3.	Steinkohle	1	2
4.	Nicht gesehen	58	0
5.	Steinkohle, nicht gemessen	......	......
6.	Nicht gesehen	68	0
7.	Sandstein, mit Eisen im unteren Theile	6	0
8.	Schwarzer Schiefer	2	0
9.	Steinkohle	2	1
10.	Schieferzwischenlage, dünn	......	......
11.	Steinkohle	1	1
12.	Schieferzwischenlage	......	......
13.	Steinkohle	1	2
14.	Unterthon	......	......

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 11, auf Karte III.

Die Verdrängung des eisenführenden Kalksteins durch Sandstein ist nur ein lokales Verhalten; nahe dem Orte, wo der Durchschnitt aufgenommen wurde, findet man den Kalkstein; in der That wurde auch der Uebergangspunkt des Kalksteins in den Sandstein von Herrn Gilbert beobachtet.

Auf dem Lande von Herrn Hawk, in Section 22, Wilkesville, wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichten aufweist:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle, angegebener Ort	......	......
2.	Nicht bloßliegend	20	0
3.	Eisenerz, nicht gemessen	......	......
4.	Eisenführender Kalkstein	3	0
5.	Schwarzer Schiefer	1	0
6.	Steinkohle	2	0
7.	Schieferzwischenlage	0	3
8.	Steinkohle	1	1
9.	Schieferzwischenlage	0	1
10.	Steinkohle	1	2
11.	Unterthon	......	......

Dieser Durchschnitt ist unter Nr. 14, auf Karte III wiedergegeben.

In Section 10, Wilkesville Township findet man Schichten höher in der Reihenfolge, als an irgend einem anderen Orte in Vinton County. Ein zusammengestellter Durchschnitt bietet folgende Verhältnisse:

		Fuß.	Zoll.
1.	Cannelkohle, angegeben zu	0	10
2.	Nicht gesehen	12	0
3.	Sandstein	4	0
4.	Sandige und Thon-Schiefergesteine — Steinkohlenpflanzen	5	0
5.	Steinkohle	1	6
6.	Nicht gesehen	42	0
7.	Thon-Schiefergesteine	......	......
8.	Steinkohle	2	2
9.	Unterthon	......	......
10.	Nicht gesehen	58	0
11.	Thon-Schiefergesteine	......	......
12.	Steinkohle, nicht gemessen	......	......
13.	Unterthon	......	......

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 15, auf Karte III.

In derselben Gegend wurde eiu Durchschnitt aufgenommen, welcher Folgendes zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	......	......
2.	Kalkstein, hart und sandig	2	0
3.	Nicht gesehen	41	0
4.	Grober Sandstein	20	0
5.	Schiefergesteine	1	0
6.	Steinkohle, nicht gemessen	......	......
7.	Unterthon	......	......

Man sehe Nr. 16, auf Karte III.

Eine Meile südlich von dem oben erwähnten Orte wurden in einem Durchschnitte zwei Steinkohlenschichten entdeckt, welche folgendes Verhalten zeigen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle	1	3
2.	Nicht gesehen	95	0
3.	Sandige Schiefergesteine	8	0
4.	Steinkohle	1	6
5.	Unterthon	......	......

Die untere Steinkohle dieses Durchschnittes ist identisch mit der untersten des Durchschnittes 15, auf Karte III; sie ist von guter Qualität und wurde in ausgedehnter Weise zu Schmiedezwecke verwendet.

Allgemeiner Ueberblick über Vinton County.

Dieses County ist reich an Eisenerzen und Steinkohlen. Im Allgemeinen ist das sogenannte Kalkstein-Erz („Limestone-ore"), nämlich jenes Erz, welches auf dem eisenführenden Kalkstein liegt, das bessere Erz. Dieser merkwürdige Kalkstein wird in fünf Townships, nämlich: Elk, Madison, Clinton, Vinton und Wilkesville Townships, gefunden. Die nördliche Begrenzung des Kalksteins bildet eine zackige Linie und sehr häufig ist der Kalkstein durch Mühlsteinquarz (Buhr) oder Kiesel (Flint) ersetzt. Diese nördliche Begrenzung befindet sich in Elk und Madison Townships. An einer Stelle in Brown Township wurde eine geringe Menge Kalkstein entdeckt, von welchem spätere Forschungen darthun mögen, daß er das geologische Aequivalent des eisenführenden Kalksteins sei. Wenn dies der Fall, dann ist es nur eine locale Ablagerung. Von nicht geringer Wichtigkeit ist die Thatsache, daß dieser Kalkstein in den untersten Kohlenlagern des nördlichen Theiles des zweiten Distriktes nicht mehr auftritt. Im ersten Distrikte findet sich ein Kalkstein, welcher „grauer Kalkstein" genannt wird und von dem künftighin nachgewiesen werden mag, daß er in der stratigraphischen Lage dem eisenführenden Kalkstein annähernd entspreche. Die genaueren Durchschnitte, welche von anderen Mitgliedern des geologischen Corps in den mehr nördlich gelegenen Counties angefertigt wurden, werden diesen Punkt ohne Zweifel aufhellen. In dem ersten District ist außerdem noch eine untere Schichte von Kalkstein, welcher gemeiniglich „blauer Kalkstein" genannt wird.

Nördlich von Elk und Madison Townships findet man die Nelsonville-Steinkohle; in anderen wichtigen Einzelheiten entsprechen die Schichten im nördlichen Theil von Vinton County denen des südlichen Theiles nicht. Diese Unähnlichkeit wurde bereits früher von unseren verständigen Hüttenmännern bemerkt, welche über die von ihnen ausgeführten Untersuchungen der Strecke zwischen der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn und dem Hockingflusse berichteten, daß sie sich in ihren geologischen Calculationen „verloren" hatten.

Ohne Zweifel findet sich gutes Eisenerz von der „Block"- und „Nieren"-Varietät nördlich und westlich von den Grenzen des „Kalkstein-Eisenerzes", es wurden jedoch nur wenige Nachforschungen angestellt, indem keine Hochöfen daselbst vorhanden sind, welche einen Absatzmarkt bilden würden. Die Lager des „Kalkstein-Eisenerzes" in Elk und den mehr südlich gelegenen Townships sind zumeist von bedeutender Mächtigkeit und das Erz von sehr guter Qualität. Das beschriebene Craig-Erz ist gleichfalls ausgezeichnet und sehr eisenreich.

In diesem County ist Erz genug vorhanden, um viele Hochöfen noch lange Zeit damit zu versehen.

Die beste, bis jetzt aufgefundene Steinkohle ist die „Wolfe-Steinkohle" in Elk Township. Ich bezweifele nicht, daß diese Steinkohle im rohen Zustande zur Darstellung von Eisen tauglich ist. Es ist sehr zu wünschen, daß die Eisenbahn, welche bereits nördlich von McArthur-Station vermessen worden ist, so gebaut werde, daß sie dieses Steinkohlenfeld erreiche. Die Schichte liegt ziemlich tief im Thale und befindet sich zum großen Theile unter dem Flußbette; es möchte möglich sein, daß sie durch Treiben von Schachten über einen beträchtlichen Flächenraum verbreitet gefunden werden. Andere Steinkohlenschichten verdienen Untersuchung. Das County ist im Allgemeinen mit Steinkohlen gut versehen, welche für alle Haushalt- und gewöhnliche Zwecke genügen. Nirgends besaßen die beobachteten Lager eine sehr große Mächtigkeit, im Allgemeinen aber sind sie mächtig genug, um bearbeitet zu werden.

Der blaue oder Putnam-Hill-Kalkstein ist im Ganzen gut entwickelt, ist jedoch im Allgemeinen zu erdig, um mit Vortheil zu Kalk gebrannt zu werden. In der Umgegend von McArthur ist der Kalkstein hart und nimmt eine gute Politur an, wird aber nicht zu ornamentalen Zwecken sich erfolgreich mit Marmor messen können. Ich befürchte, daß er für Zwecke, bei welchen er den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, nicht entsprechen würde. Ueberall ist er im hohen Grade fossilienhaltig und für den Paläontologen von großem Interesse.

Der Ackerboden dieses County's eignet sich gut für Graswuchs und findet man in demselben viele sehr schöne Graslândereien. Die Thäler sind zumeist sehr breit und im Allgemeinen steigen dieselben sehr allmählig an den Hügeln hinauf. In einigen Theilen des County's sind die Gipfel und Seiten der Hügel zu einer sehr erfolgreichen Traubencultur benützt. Im vermuthe, daß auf dem höher gelegenen Lande Obstzucht sehr vortheilhaft betrieben werden könnte. Die Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn läuft ziemlich diagonal durch das County und das Verschicken der Früchte würde verhältnißmäßig leicht geschehen können. Das tiefere Land wo häufig Thon im Uebermaß vorherrscht, würde durch Untergrundentwässerung bedeutend verbessert werden. Die Thäler erinnern Einen manchesmal an alte „Trift-Thäler." Es wird angegeben daß häufig beim Graben von Brunnen versunkenes Holz gefunden werde. Möglich ist, daß dieses Holz an Ort und Stelle gewachsen ist und daß daselbst sich ein alter Wald befunden habe, ähnlich jenem, welcher von Prof. Orton in dem geologischen Bericht für das Jahr 1869 beschrieben und in Montgomery County gefunden worden ist.

Viertes Kapitel.

Jackson County.

Washington Township.—Dieses Township liegt gerade südlich von Richland Township in Vinton County und besitzt in seinem nordwestlichen Theile das Kohlenlager-Conglomerat in bedeutender Ausbildung.

Durchschnitte wurden am Pigeon-Bache, auf den Ländereien von Frank Scott und von Jacob Sells aufgenommen. Der Pigeon-Bach ist ein Nebenzweig des Salt-Baches und fließt nördlich durch Washington Township; er erreicht die Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn in der Nähe von Byer's Station.

In Section 29 bildet das Conglomorat einen steilen Felsenabhang, dessen Fuß vom Pigeon-Bache bespült wird. Unter dem Conglomerat findet sich unverkennbarer Logan-Sandstein oder oberes Waverlygestein, wovon 20 Fuß gesehen wurden. Daselbst maß das Conglomerat 80 Fuß. Dieser Felsenabhang ist unter Nr. 8, auf Karte III zu sehen. Gegenüber im Thale des Pigeon-Baches, welches an dieser Stelle sehr eng ist, fanden wir den größeren Theil des Conglomerates verschwunden und dessen Platz von Steinkohlenschichten eingenommen, wovon das Folgende die Anordnung wiedergibt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Nicht gesehen	10	0
2.	Sandige und Thon-Schiefergesteine	10	0
3.	Weißer Thon	5	0
4.	Nicht gesehen	5	0
5.	Bläulicher Sandstein, mit Stämmen von Fucusarten	4	0
6.	Schiefergesteine	5	0
7.	Nicht gesehen	10	0
8.	Steinkohlenblüthe	..	..

Man sehe Nr. 9, auf Karte III.

Es erschien beim Beobachten der gleichen Niveau-Höhe, daß die Schichten des obigen Durchschnittes das gesammte Conglomerat der auf der anderen Seite des Thales liegenden Anhöhe, mit Ausnahme von 31 Fuß des unteren Theiles, ersetzen. Die Entfernung zwischen beiden kann kaum mehr als eine viertel Meile betragen. Dies ist einer der plötzlichsten und bemerkenswerthesten Uebergänge des Conglomerates, welcher zu finden ist, und zeigt, wie das Conglomerat in Haufen gelegen ist und die Steinkohlenlager in den östlichen und südlichen Vertiefungen oder Abhängen des Conglomerates gebildet worden sind. Bei dem Beobachten der gleichen Höhe über das Thal hinüber und eine halbe Meile oder mehr dasselbe hinauf bis zu einer Stelle, wo die Schichte von Jacob Sells bloßliegt, wurde gefunden, daß dieselbe beinahe in einer Ebene mit dem Gipfel des Conglomeratlagers sich befinde.

Der folgende Durchschnitt wurde auf dem Lande von Herrn Jacob Sells in Section 32, Washington Township, aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	0	4
2.	Nicht gesehen	50	0
3.	Eisenerz	0	6–8
4.	Blauer Putnam-Hill-Kalkstein	2	6
5.	Nicht gesehen	120	0
6.	Steinkohle (Cannel)	0	6
7.	Steinkohle (bituminöse)	2	8
8.	Nicht gesehen	23	0
9.	Sandstein, überzogen mit Eisenerz		
10.	Kalksteinknollen	20	0
11.	Sandige Schiefergesteine mit Fucus-Stämmen		
	Bett des Pigeon-Baches.		

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 6, auf Karte III.

Es wurde angegeben, daß ein Eisenerz zwischen dem blauen Kalkstein und der Steinkohle sich befinde, doch konnte dessen genauere Lage nicht ausgefunden werden.

Herr Sells giebt an, daß die wahrscheinliche nördliche Grenze der Steinkohlenschichte, welche im obigen Durchschnitt angeführt ist, ungefähr in der Mitte der Sectionen 19, 20 und 21 von Washington Township sich befinde.

Auf dem Lande von Frank Scott, in Section 33, Washington Township, wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher den Raum zwischen dem blauen Kalkstein und der Steinkohle 5 bis 10 Fuß größer ergab, als auf Herrn Sell's Lande. Dieser Unterschied mag von einer in Folge athmosphärischer Einflüsse behinderten Barometermessung herrühren.

Auf dem blauen Kalkstein liegt eine Schichte Eisenerzes, welches auf den Ländereien des Herrn Scott gegraben wurde, es bot sich jedoch keine Gelegenheit, dieselbe zu messen, wahrscheinlich beträgt die Mächtigkeit der Schichte 6 Zoll. Die Mächtigkeit des Kalksteins wird zu $2\frac{1}{2}$ Fuß angegeben. Die Steinkohlenschichte des Herrn Scott mißt 3 Fuß 2 Zoll, wobei keine Schieferzwischenlagen beobachtet wurden. Ueber der Steinkohlenschichte befand sich ein sandiger blauer Schiefer und unter demselben 8 oder 10 Fuß eines braunen Thonschiefergesteins. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 3, auf Karte III.

Proben der Steinkohlen, welche deren unteren, mittleren und oberen Theil repräsentiren, wurden der Scott-Grube zum Analysiren entnommen; Prof. Wormley berichtet als Resultat der Analysen Folgendes:

Nr. 1, untere; Nr. 2, mittlere; Nr. 3, obere.	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.284	1.300	1.292
Verbindungswasser	9.10	8.35	8.85
Asche	1.20	1.30	0.85
Flüchtige Stoffe	31.60	23.65	29.75
Fixer Kohlenstoff	58.10	66.70	60.55
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.82	0.77	0.67
Permanentes Gas per Pfund in Kubikfuß	3.05	2.90	2.98
Farbe der Asche	Hellbraun	Hellbraun	Braun.

Die obenstehende Tabelle zeigt eine, in verschiedenen Hinsichten bemerkenswerthe Steinkohle. Erstlich ist deren Aschenmenge sehr gering; Nr. 3 liefert nur 0.85 Prozent; dies ist weniger, als Prof. Wormley in irgend einer andern bisher untersuchten Steinkohle gefunden hat, mit Ausnahme einer Probe von Jacob Sells' Steinkohle aus jener Gegend, welche 0.77 Prozent ergab. Im Durchschnitt beträgt die Aschenmenge in der ganzen Schichte nur 1.12.—Zweitens ist der Prozentgehalt an fixem Kohlenstoff groß; Nr. 2 ergab 66.70 Prozent, was mehr ist, als irgend eine bisher untersuchte Steinkohle besitzt. Im Durchschnitt beträgt der Gehalt an fixem Kohlenstoff in der ganzen Schichte 61.78, was viel ist. Diese Steinkohle ist im Ganzen vielleicht besser als irgend eine andere, welche im zweiten geologischen Distrikte gefunden wird. Diese Schichte ist das Aequivalent der Anthony-Steinkohle, indem sie dasselbe stratigraphische Verhältniß zu dem darüberliegenden blauen oder Putnam-Hill-Kalkstein zeigt. Es kann kaum fehlen, daß dieselbe eine vorzügliche Steinkohle für die Eisengewinnung ist, indem sie eine trockenbrennende Art ist, einen großen Prozentgehalt an fixem Kohlenstoff besitzt, eine bemerkenswerth leichte Asche liefert und verhältnißmäßig frei von Schwefel ist. Obgleich Prof. Wormley diese Steinkohle nicht daraufhin untersuchte, wie viel Schwefel in den Kokes zurückbleiben, so habe ich dennoch keinen Zweifel, daß man finden wird, daß sie nahezu ihren gesammten Schwefelgehalt beim Koken verlieren. Es ist dies der Fall mit der Steinkohle, welche auf dem angrenzenden Lande des Hrn. Jacob Sells derselben Schichte entnommen wurde. Diese bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Steinkohle macht sie geeignet, mit den dazu passenden Erzen das reinste und beste Eisen zu liefern.

Den blauen Kalkstein sieht man an seinem gehörigen Orte beinahe in allen Hügeln entlang dem Pigeon-Bache; auch die Steinkohle findet man fast auf jeder Farm. Ihre hohe Lage über dem Bache gewährt jede Erleichterung zum bequemen Graben und Verschicken, wenn eine Eisenbahn durch das Thal gebaut werden würde. Der blaue Kalkstein ist auf dem Besitzthum des Achtb. H. S. Bundy, im östlichen Theile des Townships, zu sehen. In jener Gegend sind die Thäler nicht tief genug, um die Sells' Steinkohle des Pigeon-Baches zu erreichen. Folgendes ist das Ergebniß der Analyse der Steinkohlen von Jacob Sell's Lande:

Nr. 1, unterer Theil der Schichte.
Nr. 2, oberer Theil der Schichte, unter der Cannelkohle liegend.
Nr. 3, Cannelkohle auf der Schichte.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.298	1.272	1.292
Wasser	8.50	8.65	6.40
Asche	2.35	0.77	5.20
Flüchtige Stoffe	32.20	28.45	38.40
Fixer Kohlenstoff	56.95	62.13	50.00
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.91	0.68	1.27
Schwefel in den Kokes verblieben	0.00	0.30	

* Nicht bestimmt.

Prof. Wormley machte auch Elementar-Analysen der Sells' Steinkohle Nr. 1 und 2 mit folgendem Resultat:

		Nr. 1.	Nr. 2.
Kohlenstoff		70.46	73.48
Wasserstoff		5.69	5.48
Stickstoff		1.82	1.40
Schwefel		0.91	0.68
Sauerstoff		18.77	18.19
Asche		2.35	0.77
Im Ganzen		1.00	1.00
Feuchtigkeit		8.50	8.65
Zusammengesetzt aus	Wasserstoff	0.94	0.96
	Sauerstoff	7.56	7.69

Analyse der Asche von Nr. 1 und 2.

	Nr. 1.		Nr. 2.	
	Prozente im Verhältniß zur Asche.	Prozente im Verhältniß zur Kohle.	Prozente im Verhältniß zur Asche.	Prozente im Verhältniß zur Kohle.
Kieselsäure	44.60	1.048	37.40	0.2888
Eisenoxyd	7.40	0.174	9.73	0.0749
Thonerde	41.10	0.965	40.77	0.3139
Kalk	3.61	0.085	6.27	0.0483
Magnesia	1.28	0.030	1.60	0.0123
Potasche und Soda	1.82	0.043	1.29	0.0099
Phosphorsäure	0.29	0.007	0.51	0.0039
Schwefelsäure	0.58	0.014	1.99	0.0153
Schwefel in Verbindung	0.03	0.0007	0.08	0.0006
Chlor	Keines.	Keines.	Keines.	Keines.
Zusammen	100.71	2.3667	99.64	0.7670

Diese Aschen sind sehr frei von Unreinigkeiten, welche die Steinkohle zur Eisengewinnung ungeeignet machen würden. Die Youghiogheny-Steinkohle enthält viel mehr Phosphorsäure, aber weniger Schwefel. Die folgende Analyse der Youghiogheny-Steinkohlenasche wurde von Prof. Wormley ausgeführt:

	Prozente der Asche.	Prozente der Kohle.
Phosphorsäure	2.23	0.075
Schwefelsäure	0.07	0.002
Schwefel in Verbindung	0.14	0.005

Wenn man die Tabellen der Heizkraft der Steinkohlen, welche diesem Berichte angefügt und von Herrn T. C. Mendenhall angefertigt worden sind, nachsieht wird man erkennen, daß diese Steinkohle von großem Werthe ist. Folgendes gibt die von ihm gefundenen Werthe:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Wärmekraft, oder Zahl der Pfunde Wassers, welche durch ein Pfund Steinkohle um einen Grad (Centigrad) stiegen	65.89	67.94
Wärme-Intensität, nach Fahrenheit	46.27	46.64
Zahl der Pfunde Wasser, welche bei 212° durch ein Pfund Steinkohle verdampften	12.27	12.65
Cubikfuß Luft nöthig zur Verbrennung eines Pfundes Kohle	121.00	125.00
Wärmekraft verglichen mit der von reiner Holzkohle	81.5	84.1
Wärme-Intensität verglichen mit der von reiner Holzkohle	94.1	94.6

Obige Analysen zeigen, daß die Sells Steinkohle eine bemerkenswerthe Reinheit und Güte besitzt. Die Aschenmenge von Nr. 2 beträgt nur 0.77 Prozent, während

die durchschnittliche Menge von 1 und 2 nur 1.56 Procent ausmacht. Der Schwefel verflüchtigt fast gänzlich beim Koken; die Menge, welche in den Kokes zurückbleibt, beläuft sich im Durchschnitt nur auf 0.15 Procent. Der durchschnittliche Gehalt an fixem Kohlenstoff ist 59.54 Procent, er ist somit größer als der von vielen der berühmtesten, in Hochöfen benützten Steinkohlen.

Die Cannelkohle auf der oberen Fläche der Schichte ist nur reine locale Veränderung dieses Theiles der Schichte und erstreckt sich auf die angrenzenden Farmen. Nichts davon wurde in der Scott-Steinkohle gesehen, welche dieselbe Schichte in der nächsten Umgegend bildet und gleichfalls eine sehr werthvolle Steinkohle ist.

Auf dem Lande von Jacob Winfough, welche an Jacob Sell's Farm anstößt, wurde dieselbe Schichte eröffnet und maß dieselbe ohne Schiefer oder Thonzwischenlage 3 Fuß 2 Zoll; sie ist von ausgezeichneter Güte.

Auf dem Lande von David Higgins, in Section 29, maß dieselbe Schichte 3 Fuß 8 Zoll; die Qualität dieser Steinkohle scheint gleich der besten jener Gegend zu sein.

Milton Township liegt südlich von Washington Township. Auf dem Lande von H. F. Austin, in Section 7 dieses Townships, enthalten die höchsten Hügel den eisenführenden Kalkstein nebst dem ihn begleitenden Eisenerze. Daselbst wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher in senkrechter Richtung 255 Fuß mißt. Derselbe zeigt folgende Verhältnisse:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	..	..
2.	Kalkstein, unterer Theil desselben kieselig	2	0
3.	Schwarzer Schiefer und Thon	4	0
4.	Steinkohle, mit zwei Thonzwischenlagen	3	10
5.	Unterthon }	70	0
6.	Nicht bloßliegend }		
7.	Eisenerz, nicht gemessen	..	..
8.	Nicht bloßliegend	57	0
9.	Blauer Kalkstein	4	0
10.	Nicht gesehen	53	0
	Oberer Theil des Schachtes:		
11.	Nicht gesehen	45	0
12.	Blauer schieferiger Sandstein (Kohlenpflanzen)	12	0
13.	Schiefer und Schiefergestein	3	0
14.	Steinkohle, angegeben zu	3	2

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 2, auf Karte III.

Diese Steinkohle liegt da, wo sie gefunden wurde, 60 Fuß unter der Bodenoberfläche. Um sie zu gewinnen, wurde ein Schacht gegraben, doch wurde sehr wenig Steinkohle zu Tage gefördert. Die geologische Lage dieser Steinkohle ist ohne Zweifel dieselbe, wie die der Anthony- oder Sells-Steinkohle. Diese Steinkohle ist von Prof. Wormley mit folgendem Resultate analysirt worden:

Specifische Schwere	1.281
Verbindungswasser	5.50
Asche	2.46
Flüchtige Stoffe	35.44
Fixer Kohlenstoff	56.60
Im Ganzen	100.00
Schwefel	0.91
Permanentes Gas, per Pfund, in Cubikfuß	3.24

Diese Analyse bekundet eine ausgezeichnete Steinkohle.

Da Herrn Austin's Schacht von Wasser erfüllt war, so war keine Gelegenheit geboten, diese Steinkohle an ihrem Lagerungsorte zu untersuchen. Zwei Proben, welche von einem, vor der Mündung des Schachtes gelegenen Haufen genommen wurden, sind analysirt worden. Das bessere Resultat ist in der obigen Tabelle enthalten.

Am Lincoln-Hochofen in Section 35, Milton Township, wird das „Kalkstein-Eisenerz gegraben und der darunterliegende Kalkstein in ausgedehnter Weise gebrochen. Auf den Ländereien des Hochofens wurde ein senkrechter Durchschnitt von 232 Fuß aufgenommen. Derselbe ergibt folgende Schichten: (Man sehe Nr. 1, auf Karte III.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	..	..
2.	Kalkstein in Knollen	.	..
3.	Nicht bloßliegend	109	0
4.	Grober Sandstein	12	0
5.	Steinkohlenblüthe	..	..
6.	Thon-Schiefergestein	25	0
7.	Eisenerz	0	9
8.	Eisenführender Kalkstein	10	0
9.	Schiefergestein	1	0
10.	Schwarzer Schiefer	2	0
11.	Steinkohle	1	10
12.	Schiefer	0	6
13.	Steinkohle	1	3
14.	Schiefer	0	6
15.	Steinkohle	1	3
16.	Unterthon	..	..
17.	Schieferiger Sandstein	3	0
18.	Eisenerz (angeblich schwefelhaltig)	1	0
19.	Schieferiger Sandstein	4	0
20.	Bläulichweißer Sandstein; benützt zu Herdsteinen	10	0
21.	Sandstein und nicht gesehen	51	0
22.	„Schwarzes Eisenerz," angeblich	0	6
23.	Blauer Kalkstein	3	0
24.	Nicht gesehen	10	0
25.	Grober Sandstein	4	0
26.	Steinkohle	1	0
27.	Thon- und sandige Schiefergesteine	5	0

Das „Kalkstein-Eisenerz" wird in dieser Gegend, — anstatt ein Brauneisenerz (Limonit) zu sein,—häufig als Spateisenstein (blue carbonate) angetroffen. Der blaue Kalkstein enthält die Fossilien und besitzt den lithologischen Character des Putnam-Hill-Kalksteins; seine Lage in der Reihenfolge ist aber um einige 60 Fuß höher. Der Lincoln-Hochofen, dessen Eigenthümer Wm. McGhee ist, ist ein Hochofen mit kaltem Gebläse und wurde im Jahre 1854 errichtet.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	40	0
Durchmesser der Böschung oben	10	6
Neigung der Böschung	0	8
Höhe des Herdes	6	0
Eine Düse, — Durchmesser derselben	0	3½
Düse tritt in den Herd vom Boden entfernt	2	2

Beschickungsverhältniß: Holzkohle 21 Buschel; Kalkstein 30 Pfund; Eisenerz 800 Pfund. Braucht 35 Halbe Beschickungen innerhalb 24 Stunden. Durchschnittliche Production beträgt 12 Tonnen Eisen täglich. Von dem gewonnenen Eisen sind drei Virtel, wie angegeben wurde, „Eisenbahnräder-Eisen" und das übrige Guß-Eisen. Drei Tonnen rohen Erzes oder zwei Tonnen des gerösteten liefern eine Tonne Eisen.

Kalkstein-Eisenerz allein wird gebraucht, welches gänzlich von den zu den Hochofen gehörigen Ländereien erhalten wird.

Der Hochofen ist jährlich neun Monate in Thätigkeit.

Auf dem Lande von Joseph Pheteplace, in Section 13, Milton Township, haben die niedrigsten Wasserläufe den eisenführenden Kalkstein nebst die ihn begleitenden Erze und Steinkohle bloßgelegt. Beginnt man mit der höchstgelegenen Schichte, so zeigt sich uns folgendes Verhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger Kalkstein, nicht gemessen	..	..
2.	Nicht gesehen	11	0
3.	Steinkohle, angeblich	3	0
4.	Nicht bloßliegend	58	0
5.	Thon-Schiefergesteine	2	0
6.	Steinkohle, nicht gemessen	..	..
7.	Nicht gesehen	35	0
8.	Sandstein	6	0
9.	Thon-Schiefergesteine	2	0
10.	Steinkohle	3	6
11.	Schieferzwischenlage	..	..
12.	Steinkohle	0	6
13.	Größtentheils Schiefergesteine	21	0
14.	Eisenerz, nicht gemessen	..	..
15.	Eisenführender Kalkstein	2	0
16.	Schwarzer Schiefer	1	0
17.	Steinkohle mit zwei kleinen Zwischenlagen	3	6

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 10, auf Karte III.

In Section 19 von Milton Township findet man auf dem Lande von Capt. B. F. Stearns das Kalkstein Eisenerz ungewöhnlich mächtig. Dies ist nahe der westlichen Grenze des eisenführenden Kalksteins in Jackson County. Ein daselbst aufgenommener Durchschnitt zeigt folgende Formation (man sehe Nr. 5, auf Karte III):

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	1	3
2.	Kalkstein	4	0
3.	Schwarzer Schiefer	3	0
4.	Steinkohle	1	6
5.	Schiefer	0	4
6.	Steinkohle	1	6
7.	Schiefer	0	1
8.	Steinkohle	1	0
9.	Unterthon	..	..
10.	Nicht gesehen	35	0
11.	„Nieren-Eisenerz"	0	4
12.	Nicht gesehen	54	0
13.	„Block-Eisenerz"	0	3

Das Nieren-Eisenerz wurde in ausgedehntem Maßstabe gegraben und im Latrobe-Hochofen verwendet.

Auf den Ländereien der Lotrobe-Furnace-Company, in Section 21, Milton Township, wird der eisenführende Kalkstein gefunden. Ein Theil der darunter lagernden Steinkohle wurde wegen ihres Freiseins von Schwefel auserlesen und im Gebläse-Hochofen zum Schmelzen des Erzes benützt.

Ein Durchschnitt, welcher nahe dem Hochofen aufgenommen wurde, zeigt folgende Verhältnisse (man sehe Nr. 4, auf Karte III):

		Fuß.	Zoll.
1.	Grober Sandstein	10	0
2.	Thon-Schiefergestein	2	0
3.	Steinkohle, angegeben zu	3	0
4.	Nicht gesehen	18	0
5.	Eisenerz	0	9
6.	Eisenführender Kalkstein	5	0
7.	Thon-Schiefergestein und Schiefer	2	0
8.	Steinkohle	1	6
9.	Schiefer	0	4
10.	Steinkohle	1	0
11.	Schiefer	0	1
12.	Steinkohle	1	0
13.	Nicht gesehen	12	0
14.	Sandstein, benützt zu Herdsteinen	10?	0
15.	Schwerer Sandstein und nicht gesehen	50	0
16.	Thon-Schiefergesteine	2	0
17.	Cannelkohle	2	2
18.	Unterthon	..	..

Außer dem Kalkstein-Erze wurden auf den Ländereien des Hochofens auch das Nieren- und Block-Eisenerz des vorhergehenden Durchschnittes gefunden.

Der Latrobe-Hochofen ist im Besitze vom Achtb. H. S. Bundy. Genaue statistische Angaben über den Bau des Hochofens wurden nicht erhalten; er unterscheidet sich wenig von den gewöhnlichen Holzkohlen-Hochöfen des südlichen Ohio, zuweilen producirt derselbe Eisen mit kaltem Gebläse, im Allgemeinen aber mit heißem. Da der Holzbestand der Hochofenländereien von Jahr zu Jahr zum Zwecke der Holzkohlengewinnung weggeschlagen worden ist, so verwandelte Herr Bundy die Bodenoberfläche in Ackerland, indem er dies für vortheilhafter hält, als auf die Erneuerung des Waldes zu warten. Die Zeit ist nicht mehr fern, wann die reichen Eisenerze dieses Hochofenbesitzthums mit der vortrefflichen bituminösen Steinkohle, welche wenige Meilen westlich in Jackson County gefunden wird, werden geschmolzen werden.

Auf den Ländereien der Buckeye-Furnace-Company, in Section 26, Milton Township, findet man das Kalkstein-Eisenerz häufig in Gestalt des Spateisensteins (kohlensaures Eisenoxydul). Es scheint Grund vorhanden zu sein, anzunehmen, daß wo immer das Eisenerz von compacten Thon-Schiefergesteinen bedeckt ist, es in Gestalt von Spateisenstein (Siderit) auftritt; anderseits aber, wenn immer dessen Bedeckung mehr lockerer Art ist, so hat es sich zu einem Brauneisenstein (Limonit) oxydirt. Ein an diesem Orte aufgenommener Durchschnitt zeigt folgendes Verhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Grober Sandstein	6	0
2.	Schiefergesteine und Thon	3	0
3.	Steinkohle	3	7
4.	Schiefer	0	3
5.	Steinkohle	0	8
6.	Unterthon	..	..
7.	Nicht gesehen	10	0
8.	Thon-Schiefergesteine	13	0
9.	Eisenerz, nicht gemessen	..	..
10.	Eisenführender Kalkstein	3	0
11.	Schiefer und Schiefergesteine	2	0
12.	Steinkohle	1	6
13.	Schiefer	0	4
14.	Steinkohle	1	0
15.	Schiefer	0	1
16.	Steinkohle	1	0
17.	Unterthon	..	..
18.	Nicht gesehen	10	0
19.	Sandstein, benützt zu Hochofen-Herden	15	0
20.	Theilweise Sandstein	47	0
21.	Thon-Schiefergesteine	..	..
22.	Cannelkohle	2	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 7, auf Karte III.

Die Cannelkohle der Latrobe- und Buckeye-Hochöfen ist aber keineswegs beständig durch ganz Milton Township. An manchen Stellen ist die Schichte theilweise bituminös, an anderen gänzlich.

Verschiedene Proben Erzes und Schlacken (Cinder) vom Buckeye-Hochofen wurden von Dr. Williams, dem finanziellen Leiter, geliefert und von Prof. Wormley chemisch untersucht. Das Resultat der Analyse ist wie folgt:

Nr. 1, bezeichnet „Bestes Kalkstein-Erz"
Nr. 2, „ „Gutes" „ „
Nr. 3, „ „Dunkelrothes" „

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere, getrocknet bei 212°	2.980	2.868	2.983
Verbindungswasser	10.40	11.90	7.40
Kieselige Stoffe	5.84	1.62	3.44
Eisenoxyd	79.40	72.61	87.89
Thonerde	0.40	0.40	......
Mangan	1.90	1.05	0.10
Kalk	0.40	9.75	Spur.
Magnesia	0.68	1.59	0.62
Phosphorsäure	0.642	0.466	0.414
Schwefel	0.12	0.14	Spur.
Zusammen	99.882	99.526	99.869
Prozente metallischen Eisens	55.58	50.83	61.52

Nr. 4 ist bezeichnet „Kalkstein-Erz, röthlich grau, schieferig."
Nr. 5 „ „Kalkstein-Erz, blaues Carbonat, bester Qualität."
Nr. 6 „ „Kalkstein-Erz, blaues Carbonat, erdig, schwefelig."
Nr. 7 „ „Graues Kalkstein-Erz."

	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.
Specifische Schwere, getrocknet bei 212°	2.704	4.872	3.375	3.245
Verbindungswasser	11.10	3.25	3.33	3.20
Kieselige Stoffe	23.64	31.56	8.84	23.36
Eisenoxyd	62.69	13.55	13.91	13.16
Kohlensaures Eisen	......	34.01	55.99	48.44
Thonerde	......	2.60	0.30	0.80
Mangan	0.47	0.45	0.55	0.25
Kohlensaurer Kalk	Spur.	9.25	4.70	4.90
Magnesia	0.75	1.40	2.38	0.81
Phosphorsäure	0.754	0.894	0.53	0.065
Schwefel	Spur.	0.12	......	0.16
Schwefelsäure	......	......	8.33	......
Im Ganzen	99.004	97.084	98.86	95.145
Prozente metallischen Eisens	43.88	25.91	36.77	32.59

Schlacken (Cinder) wurden auf ihren Gehalt an Eisen und Schwefel untersucht.

Nr. 1 ist bezeichnet „Glasig, violet, erzeugt beim Bereiten des besten Eisens.
Nr. 2 „ „Schwarz, glasig, „ „ „ geringsten Eisens.
Nr. 3 „ „Gelb, schwefelig."

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Kieselsäure	51.50	52.00	52.50
Eisenoxydul	Spur.	8.88	Spur.
Thonerde	15.60	18.40	18.40
Kalk	28.00	16.24	21.78
Magnesia	1.94	1.25	1.65
Mangan	3.10	2.20	3.40
Schwefel	0.53	0.48	1.12
Phosphorsäure	Spur.	Spur.	Spur.
Im Ganzen	100.67	99.45	98.85
Prozente metallischen Eisens	......	6.906	......

Einige Erze der obigen Tabelle sind ausgezeichnet. Nr. 3 liefert 61.52 Prozent metallischen Eisens; Nr. 1 und 2 geben beziehentlich 55.58 und 50.83 Prozent. Die Schlacke Nr. 2 enthält nahezu 7 Prozent metallischen Eisens. Kein Hochofen vermag von (of) solchen Schlacken viel zu machen. Nach den Schlackenhaufen zu urtheilen, haben einige Hochöfen im südlichen Ohio viel zu viel Schlacken gemacht.

Lick Township. — In diesem Township liegt die Stadt Jackson, der Sitz des Bezirksgerichtes. Von Hrn. Gilbert und mir selbst wurde viel Zeit auf das Studium des geologischen Baues dieses Townships verwendet. Eine Karte dieses Townships wurde von Hrn. Gilbert nach der offiziellen Karte, welche sich in des County-Schatzmeisters Office befindet, angefertigt und ist dieselbe auf folgender Seite wiedergegeben. Die zwei östlichen Sectionsreihen sind weggelassen und ein Theil von Washington Township nördlich angefügt.

J. SELL.
F. SCOTT.
31 32 33 34
6 5 4 3
Mc KINNIS.
PIERCE.
ANTHONY.
7 8 9 10
BARTLETT.
BROWN.
DOWNEY.
HOPE.
HAY STACK HILL.
LIVELY.
WALDEN.
PRICE
16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
VON FOSSAN.
YOUNG AMERICA
HALDERMAN.
Mc CLINTOCK.
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33
Mc KITTRICK.
49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64
Mc C. R.R.
STAR FCE.
SLOPE
76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65
Orange FCE.
JACKSON.
FULTON FCE.
77 78 79 80 82 83 84 85 86 87 88
VAUGHN.
Riches Co.

Um die verschiedenen Schichten dieser Gegend recht deutlich darzustellen, wähle ich die Umgegend vom Buffalo-Skull-Bache und gebe zuerst einige Durchschnitte, welche als allgemeiner Leitfaden für weitere Bestimmungen dienen mögen. Man sehe Nr. 20, auf Karte III.

Auf dem Lande von Samuel Anthony, in Section 7, Lick Township, findet man den blauen oder Putnam-Hill-Kalkstein, welcher alle gewöhnlichen lithologischen und paläontologischen Eigenthümlichkeiten besitzt. Auf diesem liegt wie gewöhnlich eine Schichte Eisenerzes. Ungefähr 135 Fuß unter diesem Kalkstein ist die Steinkohlenschichte nahe Herrn Anthony's Haus; dieselbe besitzt eine Mächtigkeit von 3 Fuß und 6 Zoll und ist von ausgezeichneter Güte, wie aus folgender, von Prof. Wormley ausgeführter Analyse hervorgeht:

Anthony's Steinkohle.

Specifische Schwere	1.239
Verbindungswasser	5.25
Asche	1.50
Flüchtige Stoffe	29.75
Fixer Kohlenstoff	63.50
Zusammen	100.00
Schwefel	0.98
Schwefel in den Kokes verbleibend	0.37
Prozente Schwefel in den Kokes	0.57
Permanentes Gas per Pfund, in Kubikfuß	3.00

Diese Steinkohlenprobe wurde so gewählt, auf daß sie so gut als möglich die allgemeine durchschnittliche Beschaffenheit dieser Schichte repräsentire. Dies Ergebniß der Analyse zeigt, daß diese Steinkohle in jeder Hinsicht vortrefflich ist, mit Ausnahme für die Bereitung von Leuchtgas; ihre Qualität wird weiter unten mehr eingehend besprochen werden. Prof. Wormley machte auch eine Analyse des Eisenerzes, welches auf dem blauen Kalkstein liegt, und erhielt folgendes Ergebniß:

Anthony's Eisenerz.

Wasser	12.20
Kieselsäure	7.64
Eisenoxyd	72.20
Thonerde	3.20
Manganoxyd	2.15
Kohlensaure Magnesia	0.72
Kohlensaurer Kalk	1.30
Schwefel	0.21
Phosphorsäure	0.831
Zusammen	100.451
Prozente metallischen Eisens	50.54

Dieses Erz ist reich an Eisen und augenscheinlich ein werthvolles Erz in jeder Beziehung. Eine Durchschnittszeichnung, welche die relative Lage des blauen Kalksteins und der Steinkohle auf Herrn Anthony's Lande darstellt, ist unter Nr. 17 auf

Karte III gegeben. Am erwähnten Orte zeigt der Durchschnitt einen knolligen Kalkstein 70 Fuß unter dem blauen Kalkstein, unter diesem 18 Zoll Schiefergestein und 18 Zoll Schiefer und unter dem Schiefer 10 Zoll Cannelkohle. An einem Nebenzweig des Buffalo-Skull-Baches, nahe der Kreuzung der Jackson- und Chillicothe-Landstraße wurde auf dem Lande von Charles Walden, in Section 15, Lick Township, ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Verhältnisse zeigt:

Höherer Theil des Hügels ist mit Ackerboden bedeckt.

		Fuß.	Zoll.
1.	„Hill-Steinkohle," früher gegraben, nicht gemessen	..	..
2.	Nicht gesehen	59	0
3.	Steinkohle, „Anthony's Schichte," nicht bloßgelegt zum Messen	..	..
4.	Unterthon	36	0
5.	Conglomerat-Sandstein mit Eisenerz		
6.	Grober Sandstein		
7.	Dunkler Schiefer		
8.	Steinkohle, sehr blätterig und der Jackson „Schacht-Kohle" ähnelnd, nicht völlig entblößt	..	..
9.	Sandstein	..	..

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 26, auf Karte III.

Hier sind drei Steinkohlenschichten, davon zwei unter der „Hill-Steinkohle". Ich hege keinen Zweifel, daß dieser Durchschnitt die „Hill"-, „Anthony" und „Jackson Schacht"-Schichten repräsentirt.

Eine Probe wurde der untersten Schichte entnommen; es war jedoch unmöglich, mehr als ein kleines Bruchstück zu erhalten. Die Analyse bekundet jedoch eine gute Steinkohle, welche der „Schacht-Kohle" in hohem Grade, ausgenommen hinsichtlich des größeren Schwefelgehaltes, gleicht. Die folgende Tabelle enthält das Ergebniß der von Prof. Wormley ausgeführten Analyse:

Specifische Schwere	1.296
Verbindungswasser	3.70
Asche	5.05
Flüchtige Stoffe	28.10
Fixer Kohlenstoff	63.15
Zusammen	100.00
Schwefel	1.40
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	2.67

Auf dem jetzt von Tannen gekrönten Hügel findet man diese Steinkohlenschichte zur Seite der Chillicothe-Landstraße, wo letztere vom Hügel in das Thal des Buffalo-Skull-Baches sich hinabsenkt. Daselbst sieht man die Schichte auf der sehr unregelmäßigen Oberfläche eines schweren weißen Sandsteins, welcher Conglomeratkiesel enthält und an vielen Stellen von Stigmarien erfüllt ist, liegen. Diese wellige Lagerung der Steinkohle entspricht gänzlich jener der „Schacht-Kohle", welche in allen Gruben bei Jackson gefunden wird. Die senkrechte Entfernung von dieser Steinkohle zu der auf einem südwestlich gelegenen Hügel befindlichen Hill- (Hügel) Steinkohle

wurde von Herrn Gilbert als 97 Fuß betragend gefunden. An jenem Punkte maß die „Hill-Steinkohle" 2 Fuß 6 Zoll. Siehe Nr. 27, auf Karte III.

Nach den bereits gelieferten Durchschnitten bestimmen wir die stratigraphische Lage der drei Steinkohlenschichten, wie auch deren Verhältniß zum blauen oder Putnam-Hill-Kalkstein.

Gerade unterhalb der entblößten Stelle der Schichte blätteriger Steinkohle, welche auf dem uneben gelagerten weißen Sandstein ruht, am Fuße des „Pine-Tree-Hügels" des Herrn Walden finden sich an der Wegseite zwei locale Ablagerungen sehr dünner Steinkohle in dem weißen Sandstein, die eine ungefähr 3 Fuß und die andere 20 Fuß unter der darüberbefindlichen Hauptschichte. Verbunden mit diesen waren Spuren von Steinkohlen und an Steinkohlenpflanzen sehr reiche Schiefergesteine.

Vielleicht eine viertel Meile den Buffalo-Skull-Bach aufwärts von der letztgenannten Oertlichkeit wurde in den Hügeln die „Downey-Kohlenbank" gesehen, woselbst die „Hill-Steinkohle" gegraben wurde. Der Ort derselben ist auf der Durchschnittszeichnung Nr. 22, auf Karte III zu sehen.

Weiter am Bache hinauf, in Section 7, Lick-Township, wurden die „Anthony-Steinkohle" bei der „Bartlett's Bank" und auf der andern Seite des Thales, nach Norden zu, die „Hill-Steinkohle" auf dem Lande von W. H. Pearce gefunden. Die Mächtigkeit der Schichte in der „Bartlett-Bank" betrug 3 Fuß 6 Zoll und die „Hill-Steinkohle" des Hrn. Pearce wurde zu 2 Fuß 4 Zoll angegeben. Letztere Steinkohlenschichte war früher von dem verstorbenen Prof. W. W. Mather, welcher zu jener Zeit Besitzer der Pearce-Farm war, eröffnet und ausgebeutet worden. Zehn Fuß über der „Hill-Steinkohle" ist auf Hrn. Pearce' Lande eine Steinkohlenschichte. Messungen konnten nicht ausgeführt werden, indem die alten Gruben eingefallen waren.

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 21 auf Karte III.

Auf dem Lande von Charles McKinniß, nahe der südöstlichen Ecke der Section 6, Lick Township, befindet sich eine Steinkohlenschichte, welche, wie anzunehmen ich veranlaßt bin, das Aequivalent der „Anthony"-Schichte ist. Diese Schichte ist 3 Fuß mächtig und hat eine angeblich 14 Zoll mächtige und durch 4 Zoll Thonschiefer getrennte Steinkohlenschichte unter sich. Die gesehene Steinkohle ist von ausgezeichneter Qualität. Der untere Theil wird nicht bearbeitet, indem er für sehr steinig gehalten wird.

Das Folgende gibt den Durchschnitt der Schichten, welche nahe Hrn. McKinniß' Lande gesehen wurden (siehe Nr. 18 auf Karte III).

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohlenblüthe	..	..
2.	Nicht gesehen	8	0
3.	Thon-Schiefergesteine (gesehen wurden)	10	0
4.	Steinkohle	3	0
5.	Thonschiefer, angegeben zu	0	4
6.	Steinkohle, steinig, angegeben zu	1	2
7.	Nicht gesehen	9	0
8.	Feuerthon, sehr hart und gut	3	0
9.	Nicht gesehen	8	..
10.	Sandstein	..	..

Analyse des McKinniß' Feuerthons.

Thonerde	31.25
Kieselsäure (Silica)	53.55
Eisenoxyd	Spur.
Kalk	0.65
Magnesia	0.07
Potasche und Soda	0.83
Wasser	13.35
Zusammen	99.70

Dieser Thon ist von bemerkenswerther Reinheit und großer Güte.

Begiebt man sich westlich über einen Hügelrücken, so findet man auf dem Lande des Achtb. George M. Parsons in der östlichen Hälfte des südwestlichen Viertels von Section 6, Lick Township, eine Steinkohlenschichte mit einer Eisenerzschichte wenige Fuß darüber. Das Erz ist augenscheinlich ein reiches Brauneisenerz (Limonit), enthält aber Quarzkörner, welche es zu einer Art Conglomeraterzes umwandeln. Große, 10 Zoll dicke Blöcke wurden zerstreut liegend gesehen, doch wurden sie nicht an ihrem genauen ursprünglichen Orte gefunden. Es wurde angegeben, daß in dieser Gegend dieses Erz früher einmal eröffnet und bloßgelegt und von 30 Zoll Mächtigkeit gefunden worden war. Wenn es im Allgemeinen so rein ist, als wie es von mir gesehen wurde, so hege ich keinen Zweifel, daß es für einen Steinkohlen-Hochofen sich sehr gut eigne.

Analyse des „Conglomerat-Erzes" auf dem Lande des Achtb. G. M. Parsons.

Specifische Schwere	2.685
Verbindungswasser	8.40
Kieselige Stoffe	38.C6
Eisenoxyd	49.34
Mangan	1.40
Phosphorsaurer Kalk	0.75
Phosphorsaure Magnesia	0.75
Kohlensaure Magnesia	0.11
Thonerde	0.90
Schwefel	Spur.
Zusammen	99.71
Metallisches Eisen	34.54
Phosphorsäure	0.76

Wenige Fuß unter der Lagerstätte des Erzes war die Steinkohle nicht bloßgelegt um eine Messung zu ermöglichen. Dies ist die Stelle, wo sie einst in beschränktem Maßstabe gegraben und „Henry-Steinkohle" genannt worden ist. Es ist eine sehr blätterige Steinkohle und ich bezweifle nicht, daß sie das Aequivalent der untersten Walden- und Jackson-„Schacht"-Kohle ist. Der Schätzung nach ist sie ungefähr 40 Fuß unter der McKinniß-Schichte. Ein annähernder Durchschnitt des oben Angeführten ist unter Nr. 19, auf Karte III gegeben.

Auf dem Lande von W. A. Pearce, in der südwestlichen Ecke von Section 7, Lick Township, wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichten enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle — „Hill-Kohle"	2	6
2.	Nicht gesehen	35	0
3.	Grober Sandstein	10	0
4.	Nicht gesehen	15	0
5.	Sandstein und sandiges Schiefergestein	6	0
6.	Schwarzer Schiefer	0	8
7.	Steinkohlenblüthe	...	...
8.	Thon-Schiefergestein	4	0
9.	Eisenerz	0	6
10.	Thon-Schiefergestein	5	0
11.	Eisenerz	0	5–7
12.	Thon-Schiefergestein	20	0
13.	Schwarzer Schiefer	1	6
14.	Steinkohlenblüthe	...	...
15.	Unterthon	1	0
16.	Grober Sandstein mit Lepidodendren	13	0
17.	Conglomerat	8	0
18.	Logan oder oberer Waverly-Sandstein	15	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 13, auf Karte III.

An diesem Orte ist das auf dem oberen Waverly-Sandstein liegende, characteristische Conglomerat nur 8 Fuß mächtig. Wie wir aber im Thal des Salt-Baches nach Nordwesten hinabsteigen, nimmt das Conglomerat sehr schnell an Mächtigkeit zu. Ungefähr 2 oder 2½ Meilen in gerader Linie entfernt mißt auf dem Lande von Wm. L. Faulkner, in Jackson-Township, das Conglomerat 130 Fuß. Auf dem Lande von Col. William M. Bolles, also eine Meile näher zu Herrn Pearce's Lande ist das Conglomerat 80 Fuß mächtig, wie unter Nr. 12, auf Karte III zu ersehen ist.

Auf dem Lande von John Hope, im südwestlichen Viertel der Section 8, Lick Township, wird die Hill-Steinkohle in ziemlich ausgedehnter Weise gegraben. Die Schichte mißt 2 Fuß 6 Zoll; eine Schichte Eisenerz, 6 Zoll mächtig, wird 116 Fuß über der Steinkohle gefunden. Dieses Erz wurde für die Jackson Hochöfen gegraben.

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 29, auf Karte III.

Auf dem Lande des Herrn Price, Lot Nr. 13, Lick Township, wird die Hill-Steinkohle gegraben. Die Messung ergab 2 Fuß 6 Zoll. Zweiunddreißig Fuß über der Steinkohle ist eine dünne Schichte Cannelkohle; letztere war nirgends genügend entblößt, um gemessen werden zu können. Eine Probe derselben wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultat chemisch untersucht:

Specifische Schwere	1.415
Verbindungswasser	2.25
Asche	23.00
Flüchtige Stoffe	34.75
Fixer Kohlenstoff	40.00
Zusammen	100.00
Schwefel	0.84
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	2.19

Aus diesem Ergebniß der Analyse geht hervor, daß diese Kohle eine große Prozentmenge Asche enthält, außerdem ist sie eine gute Kohle.

Auf dem „Haystack-Hill" ist die „Hill-Kohle" 2 Fuß 6 Zoll mächtig. Zwei, 300 Fuß von einander entfernte Oeffnungen in dieser Schichte zeigen, nach einer Abschätzung, einen Höhenunterschied von 15 Fuß. An dem unteren Punkte war sie 3 Fuß 5 Zoll mächtig. Auf diesem Hügel wurde in einer Entfernung von 30 Fuß über der „Hill-Steinkohle" eine Cannelkohle gegraben, wie mir von Herrn Levy Ely, welchem ich für eine reiche Menge werthvoller Auskunft über die Verhältnisse dieser Gegend zu Dank verpflichtet bin, berichtet wurde. Auf dem Lande von Van Fossan, im südlichen Theil der Lot 13, Lick Township, wird die „Hill-Steinkohle" in ausgedehntem Maßstabe gewonnen. Sechsundneunzig Fuß unter der „Hill-Kohle" ist eine Steinkohlenblüthe, welche ohne Zweifel das Aequivalent der unteren Walden- oder „Schacht"-Kohle vorstellt.

Das Folgende ist der betreffende Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle, — „Hill-Kohle"	2	6
2.	Nicht gesehen	51	0
3.	Grober Sandstein	30	0
4.	Thon und Schiefergestein	15	0
5.	Steinkohlenblüthe	..	..
6.	Feuerthon, nicht gesehen	8	0
7.	Nieren-Eisenerz	0	4–6

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 31, auf Karte III.

Auf dem Lande von A. Brown in Section 10, Lick Township, wurde der blaue oder Putnam-Hill-Kalkstein gefunden und 125 Fuß darunter die „Anthony"-Steinkohle. Letztere wechselt an Mächtigkeit zwischen 2 Fuß 10 Zoll und 3 Fuß 2 Zoll; sie enthält eine geringe Menge Schwefeleisen; hat aber einen guten Ruf in der Umgegend. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 24, auf Karte III.

Auf dem Lande des Hrn. Lively in dem östlichen Theil derselben Section 10, erhielten wir den folgenden Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Block-Erz	0	5
2.	Nicht gesehen	44	0
3.	Erz	0	5
4.	Blauer Kalkstein	2?	0
5.	Nicht gesehen	11	0
6.	Feuerthon, benützt für Töpferwaaren	3	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 23, auf Karte III.

In den Gruben der „Petrea Coal Company", welche zum größten Theile im Besitze des Hrn. W. F. McClintock sind und nahe der nordwestlichen Ecke der Lot 27, Lick Township, sich befinden, wird die „Anthony"-Schichte in sehr ausgedehntem Maßstab ausgebeutet. Die Gruben sind mit dem Portsmouth-Zweig der Marietta und Cincinnati Eisenbahn mittelst einer, weniger als eine Meile langen Zweigbahn verbunden. Auf dem Hügel südlich von der Grube wurde der blaue Kalkstein auf einer

Höhe von ungefähr 125 Fuß über der Steinkohle angetroffen. Ueber der Steinkohle sind 10 Fuß eines dunklen Thon-Schiefergesteins. Die Steinkohlenschichte mißt 2 Fuß 10 Zoll bis 3 Fuß 2 Zoll; unter ihr ist ein dunkelblauer Sandstein, welcher Kohlenpflanzen enthält. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 25, auf Karte III.

Die folgende Tabelle enthält das Resultat der Analyse dreier Proben, welche den unteren, mittleren und oberen Theil der Petrea-Kohlenschichte repräsentiren:

	Nr. 1. Unten.	Nr. 2. Mitte.	Nr. 3. Oben.
Specifische Schwere	1.285	1.295	1.319
Verbindungswasser	6.60	6.80	8.40
Asche	2.40	3.50	8.00
Flüchtige Stoffe	29.60	30.80	25.60
Fixer Kohlenstoff	61.40	58.90	58.00
Zusammen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.70	0.96	0.82
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	3.16	3.32	2.83

Die Aschenmenge von Nr. 3 ist größer, als man gewöhnlich in dieser Schichte antrifft; im Ganzen genommen ist es eine ausgezeichnete Steinkohle.

Auf Lot 3, Lick Township, in geringer Entfernung nördlich von dem früheren Orte des „Young-America" Hochofens wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher einige der Schichten, welche zwischen dem blauen Kalkstein und der „Anthony"-Kohlenschichte sich befinden, enthält. Der Durchschnitt ist, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, angeblich	0	6
2.	Blauer Kalkstein, „Putnam-Hill"	2	0
3.	Nicht gesehen	33	0
4.	Schieferiger Sandstein	15	0
5.	Steinkohle	1	4
6.	Schiefergestein	4	0
7.	Harter Sandstein	3	0
8.	Schiefergestein, mit eingestreuten Knollen blauen Siderit-Erzes — schwarzer Schiefer (dünn)	20	0
9.	Steinkohle	0	10
	Bett des Flusses.		

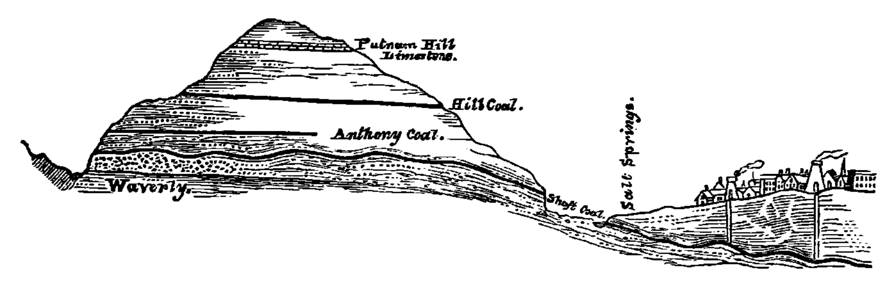
Dieser Durchschnitt ist zu sehen auf Karte III unter Nr. 28.

Die untere Steinkohle ist an diesem Orte hinsichtlich der stratigraphischen Lage das muthmaßliche Aequivalent der „Hill"-Kohle, ist aber sehr schwach entwickelt.

Die obere Schichte liegt in demselben Horizont wie die, welche nach Westen hin die Cannelkohle bildet.

Auf dem Lande des Herrn McKittrick, Lot 44, Lick Township, findet man eine Steinkohlenschichte, welche augenscheinlich die gleiche ist, wie jene, welche am „Pine-

Tree-Hügel" auf Charles Walden's Lande, nicht fern vom Buffalo-Skull-Bache zu unterst gesehen wird. Dieselbe liegt auf einem groben, weißen Sandstein, welcher ein deutliches Conglomerat auf seiner oberen Fläche lagern hat. Dieses Gestein bildet die Anhöhe, welche eine halbe Meile nördlich vom Orange Hochofen gesehen wird. Diese Anhöhe ist 40 Fuß hoch. Soweit als wir erfahren konnten, wurde niemals eine Steinkohlenschichte unter dem weißen Sandstein gefunden. Herr McKittrick öffnete früher eine Kohlenschichte deren Mächtigkeit er zu 1 Fuß 4 Zoll angab, und förderte eine geringe Menge Steinkohle heraus. Ungefähr 600 Fuß in nordwestlicher Richtung von dem oben erwähnten Anbruche fanden wir eine andere alte Kohlengrubeneinfahrt; die hohe Lage derselben bekundet, daß die Steigung dieser Kohlenschichte auf diese geringe Entfernung 10 Fuß beträgt. Proben der McKittrick-Kohle konnten für die Untersuchung nicht erlangt werden; ich hege aber keinen Zweifel, daß sie das geologische Aequivalent der „Schacht-Kohlenschichte" ist. Die schnelle Senkung, welche zwischen den beiden, auf McKittricks' Lande gelegenen Punkten beobachtet wurde, würde, wenn fortgesetzt, die Schichte bei der Stadt Jackson unter die Thalsohle bringen. (Siehe Figur 8). Wegen des Durchschnittes auf McKittrick's Lande sehe man Nr. 32 auf Karte III. Bei der Untersuchung einer Schichtenentblößung, entlang dem Ufer des Salt-Baches, die sich zwischen der Brücke an der Chillicothe-Landstraße und der „alten Mühle" in der Stadt sich hinzieht, findet man, daß sämmtliche Schiefergesteine, welche eine sehr dünne Steinkohlenschichte einschließen, gleichmäßig in südlicher Richtung sich senken. Wenn die Zahlen, welche uns bezüglich der Tiefe der Schachtkohle durch eine Bohrung nahe der Brücke und im Schacht bei der „alten Mühle" mitgetheilt wurden, zuverläßig sind, so senkt sich die Steinkohlenschichte ungefähr um 15 Fuß nach letztgenanntem Punkte hin. Den Berichten nach nimmt die Mächtigkeit der Schichte von 1 Fuß 8 Zoll bei der Brücke bis zu 3 Fuß 4 Zoll bei der Mühle zu.



Figur 8.

Um die „Schacht-Kohle" bei Jackson zu erreichen, wurde von der Seite des Abhangs und durch drei Schachte, außer dem Schachte bei der alten Mühle, welcher vor vielen Jahren gegraben worden ist, nach derselben gegraben. Das Vorhandensein der „Schacht-Kohle" wurde zuerst beim Bohren nach Salzwasser, zu der Zeit als in Jackson Salz gewonnen wurde, entdeckt.

Der Abhang wurde abgegraben durch die Herren Kyle, Brown und Comp. Derselbe enthüllt folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Ackerboden und nicht gesehen	7	0
2.	Sandstein	15	0
3.	Blaues, sandiges Schiefergestein	8	0
4.	Steinkohle	2	11

Vermuthlich ist diese Kohlenschichte an anderen Stellen mächtiger als in der Grube.

Siehe Karte III, Nr. 34.

Schacht des Orange-Hochofens:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	6	0
2.	Steinkohle	0	3
3.	Conglomerat	1	0
4.	Steinkohle	0	6
5.	Sandstein	2	0
6.	Compactes blaues Schiefergestein	25	0
7.	Grober Sandstein	10	0
8.	Blaues, sandiges Schiefergestein, mit Kohlenpflanzen	10	0
9.	Steinkohle	4	1

Siehe Karte III, Nr. 33.

Die Steinkohlenschichte ist in diesem Bergwerke sehr uneben. Es heißt, daß an einer Stelle die Steinkohle innerhalb einer sehr kurzen Strecke sich um 30 Fuß senke.

Schacht des Star-Hochofens. (Siehe Karte III, Nr. 36).

		Fuß.	Zoll.
1.	Thon-Schiefergestein	15	0
2.	Blaues, sandiges Schiefergestein, compact und Kohlenpflanzen enthaltend	20	0
3.	Schwarzer Schiefer	0	4
4.	Steinkohle, vermuthlich durchschnittlich	3 bis 4	0

Es wurde angegeben, daß in diesem Bergwerke die Steinkohlenschichte sehr wellenförmig sei.

Schacht des Fulton Hochofens. (Siehe Karte III, Nr. 38):

		Fuß.	Zoll.
1.	Thon-Schiefergestein	1	6
2.	Grober Sandstein	15	0
3.	Sandstein, hart und blätterig	08	0
4.	Weiches, sandiges Schiefergestein, reich an Kohlenpflanzen	10	0
5.	Steinkohle	2	5
6.	Feuerthon und schwarzer Schiefer	6	0

Die Kohlenschichte wurde von Hrn. Gilbert auf dem Grunde des Schachtes gemessen, sonst an weiter keiner andern Stelle. An andern Stellen ist sie wahrscheinlich mächtiger. Im Fulton-Schacht liegt die Schichte möglicherweise um 25 bis 30 Fuß tiefer als im Star-Schacht.

Viele Bohrungen wurden in der Umgegend von Jackson, im Thale des Salt-Baches, ausgeführt, um die „Schacht-Kohle" zu finden; wir konnten jedoch keine verbürgten Angaben über den Erfolg erlangen. Die Erfolge, welche wir als Gerüchte erhielten, waren sehr widersprechender Natur.

Qualität der „Schacht-Kohle."

Zwei Proben dieser Steinkohle wurden von Prof. Wormley analysirt. Nr. 1 stammt aus dem Fulton-Schacht und Nr. 2 aus dem Star-Schacht:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	1.282	1.267
Verbindungswasser	7.75	7.50
Asche	2.03	4.10
Flüchtige Stoffe	31.27	30.90
Fixer Kohlenstoff	58.95	57.50
Zusammen	100.00	100.00
Schwefel	0.53	0.74
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	......	2.51
Schwefel in den Kokes verbleibend	......	0.22
Prozente Schwefels in den Kokes	......	0.34
Prozente Eisens in der Steinkohle	......	0.102

Nr. 1 wurde nicht auf die letzteren Verhältnisse untersucht.

Auf dem Lande von Hrn. Haldeman, in Lot 17, Lick Township, wurde eine Steinkohlenschichte eröffnet und in beträchtlichem Maßstabe ausgebeutet. Hr. Gilbert besuchte die Oertlichkeit und fand die Steinkohle 6 bis 8 Fuß über einem groben, weißen Sandstein, welcher Conglomeratgerölle auf seiner oberen Fläche trägt. Fünfzehn Fuß dieses Sandsteins wurden beobachtet. Da, wo die Steinkohlenschichte gemessen wurde, ist sie 3 Fuß 8 Zoll mächtig, jedoch werden als Maximum 4 Fuß beansprucht. In ihrem oberen Theile ist diese Steinkohle etwas steinig, erfreut sich aber im Ganzen eines guten Rufes. Aus dem darunter liegenden weißen Conglomerat-Sandstein ist zu schließen, daß diese Schichte das Aequivalent der Schacht-Kohle ist; dieser Punkt wurde jedoch nicht endgültig entschieden. Dem entsprechend wurde sie nur vorläufig auf der Durchschnittszeichnung Nr. 30 auf Karte III angegeben.

Aus allen angeführten Thatsachen und angegebenen Durchschnitten, welche die stratigraphische Lage der Steinkohlenschichten in der Umgegend von Jackson darstellen, geht hervor, daß drei verschiedene und bearbeitbare Schichten einer ausgezeichneten Steinkohle vorhanden sind. Zwei derselben sind bekannt und wurden bearbeitet, nämlich die „Hill-Kohle" und die „Schacht-Kohle." Die „Anthony-Schichte" wurde gleichfalls bearbeitet, wurde aber gewöhnlich mit der Hill-Kohle verwechselt. Bei der Untersuchung wurden alle Schichten in ihrem Verhältniß zum blauen Kalkstein und zu einander bestimmt; sie werden auf Karte III der gruppirten Durchschnitte leicht erkannt werden.

Die Hill-Kohle wurde in ausgedehnter Weise gegraben, um den localen Bedarf von Jackson und Umgegend zu decken. Es ist eine trocken brennende Steinkohle von großer Reinheit und Güte. Zwei Proben derselben wurden von Prof. Wormley analysirt. Nr. 1 war bezeichnet „Hill-Kohle aus der Stephenson-Bank". Nr. 2 wurde

von Hrn. John M. Jones vom Star-Hochofen geliefert und war bezeichnet „Hill-Kohle von Stephenson-Bank". Eine besondere Untersuchung dieser Bank wurde nicht vorgenommen, indem die Umgegend von Jackson sehr reich an Steinkohlenbänken ist; wir sind überzeugt, daß Hr. Jones, welcher in diesen Dingen bewandert ist, die „Hill-Schichte" in diesem Falle nicht mit der „Anthony-Schichte" verwechselt hat. Hr. Jones hält die „Hill-Kohle" von mehreren anderen Bänken für ebenso gut, als die von der Stephenson-Bank. Die Hill-Kohle wurde im Fulton-Hochofen vermischt mit der Schacht-Kohle benützt.

Analyse der „Hill-Kohle" von Jackson durch Prof. Wormley:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	1.336	1.281
Verbindungswasser	7.60	8.70
Asche	3.79	1.50
Flüchtige Stoffe	30.96	28.30
Fixer Kohlenstoff	57.65	61.60
Zusammen	100.00	100.00
Schwefel	0.49	0.57
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	......	2.67
Schwefel verbleibend in den Kokes	......	0.43
Prozente Schwefels in den Kokes	......	0.68
Eisen in der Steinkohle	......	0.102

Von Probe Nr. 1 wurden die letzteren Verhältnisse nicht bestimmt.

Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Analyse von Eisenerzen aus der Umgegend von Jackson, welche von Hrn. John M. Jones vom Star-Hochofen geliefert wurden:

Nr. 1, „Kalkstein-Eisenerz"; Nr. 2, „Nieren-Eisenerz"; Nr. 3, „Block-Eisenerz"; Nr. 4, „Blaues Eisenerz"; Nr. 5, „Eisenerz, zwei Meilen südwestlich von Jackson."

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
Specifische Schwere	3.268	3.551	2.774	3.169	2.529
Verbindungswasser	10.50	1.24	11.30	....	10.10
Kieselige Stoffe	5.90	7.54	9.16	11.47	12.44
Eisenoxyd	79.70	9.66	74.63	13.98	64.59
Kohlensaures Eisenoxydul	....	73.38	....	64.09	....
Thonerde	0.04	0.24	1.20	Spur.	2.60
Manganoxyd	1.15	2.00	1.15	0.65	5.90
Kohlensaurer Kalk	0.97	2.50	0.52	3.31	....
Kohlensaure Magnesia	0.52	2.04	0.76	5.50	....
Phosphorsaure Magnesia	....	....	....	....	1.00
Phosphorsaurer Kalk	....	....	....	....	2.95
Phosphorsäure	0.383	0.207	0.83	0.10	....
Schwefel	Spur.	0.36	Spur.	0.57	0.0
Zusammen	99.163	99.167	99.55	99.69	99.58
Prozente metallischen Eisens	55.79	42.29	52.24	40.68	45.20
Phosphorsäure in Nr. 5, 1.88.					

Herr Jones, welcher der Gründer und Leiter des Star-Hochofens ist und ein ungewöhnliches Interesse in der Anwendung dessen, was in der Wissenschaft auf die Herstellung von Eisen Bezug hat, nimmt, hat mehrere interessante Versuche mit einigen in der obigen Tabelle aufgeführten Eisenerze im Star-Hochofen angestellt.

Das „Block-Eisenerz", Nr. 3 der Tabelle, wurde für sich allein im Hochofen versucht; dabei stellte sich heraus, daß es an metallischem Eisen 46 Procent liefere. Der Gewichtsverlust an Erz vom Wagen bis zur Schachtmündung betrug 16 Procent. Dieser Verlust resultirt aus der Feuchtigkeit des Erzes, welche dem frischgegrabenen stets anhaftet, dem Schmutze, welche dem Erze anhängt, den kleinen Theilchen zermalmten Erzes, welche durch das Sieben entfernt werden, und schließlich aus der durch das Rösten erfolgenden Gewichtsverringerung. Viele dieser Ursachen, welche Verlust veranlassen, fehlen, wenn das Erz von dem Chemiker analysirt wird, indem die Proben stets rein und trocken sind.

Beim Rösten des Erzes wird das chemisch gebundene Wasser des Oxydhydrats ausgetrieben und dieses Wasser beträgt, gemäß der von Prof. Wormly ausgeführten Analyse einer einzelnen Probe, 11.30 Procent.

Wenn wir den Verlust durch anhängenden Schmutz, durch Sieben und durch gebundenes Wasser, zu 5 Procent des rohen Erzes annehmen, so können wir, der Theorie entsprechend, 49.63 Procent Eisen erwarten. Herr Jones berichtet, daß die wirkliche Procentmenge, welche im Hochofen erzielt wird, 46 Procent betrage. Dieser Ausfall kann auf verschiedene Weise erklärt werden. Das Erz, welches an Prof. Wormly gesandt wurde, mag besser gewesen sein, als das im Hochofen durchschnittlich verwendete, wie es sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch in Wirklichkeit verhält. Es mag auch ein geringer Theil des Eisens mit dem Schlacken verloren gegangen sein.

Ein ähnlicher Versuch wurde im Star-Hochofen mit einer Mischung von „Kalkstein-Eisenerz" Nr. 1 und „Nieren-Eisenerz" Nr. 2, im Verhältniß von zwei Drittheilen des ersteren zu einem Drittheil des letzteren, angestellt. Der Gewichtsverlust vom Wagen bis zur Schachtmündung wird von Herrn Jones auf 25 Procent des Erzes geschätzt. Der Verlust durch Schmutzabfall und Sieben ist größer als bei dem Block-Eisenerz, wie oben angegeben ist. Durch die Reduction des kohlensauren Eisens (Carbonats), welches 73.38 Procent des „Nieren-Eisenerzes" bildet, entsteht gleichfalls ein Verlust. Bei dem Versuche wurden 53 Procent Roheisen aus dem gerösteten Erze gewonnen.

Der Kalkstein, welcher als Flußmittel angewandt wurde, wird bei einem großen Theil der Hochöfen des südlichen Ohio von jener Schichte genommen, welche in Vinton-Jackson, Scioto und Lowrence Counties als der Kalkstein-Eisenerz führende Kalkstein wohlbekannt ist und zuweilen grauer Kalkstein genannt wird, um ihn von dem blauen oder „Putnam-Hill" Kalkstein zu unterscheiden. In meinem Berichte habe ich denselben den eisenführenden (ferriferous) Kalkstein genannt, nicht so wohl weil er eine bemerkenswerthe Menge Eisen enthält, sondern weil demselben stets ein Eisenerz aufgelagert ist. Zwei Proben dieses eisenführenden Kalksteins, wie auch eine Probe des blauen Kalksteins wurden zum Zwecke der Analyse von Herrn John M. Jones von Star-Hochofen geliefert.

Prof. Wormley giebt in folgender Tabelle das Ergebniß seiner Untersuchungen:
Nr. 1, Grauer oder eisenführender Kalkstein, unterer Theil.
Nr. 2, Grauer oder eisenführender Kalkstein, oberer Theil.
Nr. 3, Blauer Kalkstein.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	....	....	....
Kieselsäure	1.00	1.00	5.40
Thonerde und Eisenoxyd	6.80	1.00	2.00
Kohlensaurer Kalk	88.80	94.20	88.00
Kohlensaure Magnesia	1.20	0.76	1.51
Wasser	1.80	2.90	2.90
Zusammen	99.60	99.96	99.81

Aus dem Resultate dieser Analysen scheint hervorzugehen, daß der obere Theil des eisenführenden Kalksteins die größere Procentmenge kohlensauren Kalkes enthalte. Der blaue Kalkstein würde, wenn er allgemein so rein wäre, wie die untersuchte Probe, ohne Zweifel für Hochofenzwecke tauglich sein.

Analysen der Schlacken vom Star-Hochofen.

Probe Nr. 1 wurde erzeugt, als der Hochofen aus einheimischen Eisenerze Graues Eisen Nr. 1 bereitete; Nr. 2 als er aus einheimischen Eisenerze Eisen Nr. 2 lieferte; Nr. 3 als aus Zweidrittel einheimischen und Eindrittel fremder Erze ein halbirtes (mottled) Eisen gemacht wurde.

	Nr. 1.	No. 2.	No. 3.
Kieselsäure	34.80	39.12	44.68
Eisenoxydul	0.06	0.55	0.55
Thonerde	23.00	22.40	22.40
Manganoxyd	1.15	1.10	1.30
Kalk	38.19	34.78	29.23
Magnesia	1.37	1.66	1.08
Phosphorsäure	0.32	0.25	0.24
Schwefel	1.01	Spur.	0.05
Zusammen	99.90	99.86	99.53

Statistische Verhältnisse des Star-Hochofens.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	40	0
Durchmesser der Schachtmündung („Gicht")	5	0
„ „ der Böschung, oben	11	0
Neigung der Böschung, per Fuß	0	3¼
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser des Herdes, oben	5	0
„ „ „ „ unten	4	0
3 Düsen, treten in den Herd über dessen Grunde	2	11
Durchmesser der Gebläsdüsen	0	4

Druck des Gebläses: 5 Pfund auf den Quadratzoll.
Luftmenge per Minute: 3600 Kubikfuß.
Temperatur des Geblöses: 700°.

Statistische Verhältnisse des Orange-Hochofens; errichtet 1864.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	40	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	4
Neigung der Böschung per Fuß	0	2½
Höhe des Herdes	5	0
Durchmesser des Herdes, oben	5	0
„ „ „ „ unten	4	0
3 Geblösdüsen, von 4 Zoll Durchmesser, treten in den Herd über dessen Grunde	2	11
Druck des Geblöses	4 bis 5 Pfd.	
Temperatur des Geblöses	750° bis 800°	
Beschickung innerhalb 24 Stunden		44
Verhältniß der Beschickung: Steinkohle („Schacht-Kohle")	1500 Pfd.	
Verhältniß der Beschickung: Geröstetes, einheimisches Erz	1050 Pfd.	
Verhältniß der Beschickung: Kalkstein	400 Pfd.	
Menge Erzes zu einer Tonne	2⅜ Tonnen.	
Durchschnittliche tägliche Produktion	10½ „	

Hr. Van Dyke, Leiter des Hüttenwerkes, lieferte folgende Classification des producirten Eisens:

Gußeisen Nr. 1	zwei Drittel
„ „ 2	ein Sechstel
Walzeisen	ein Sechstel

Vom Fulton-Hochofen wurden keine statistischen Angaben erhalten.

Jackson Township. — In dem südwestlichen Viertel der Section 36, Jackson Township, wurde auf dem Lande von Wm. L. Faulkner ein Kohlenbergwerk angelegt. Daselbst mißt die Schichte 3 Fuß 6 Zoll. In der Mitte der Schichte waltet Schwefeleisen vor, welches beim Graben entfernt wird. Mit Ausnahme dieses Schwefeleisengehaltes ist die Steinkohle dieser Schichte von sehr großer Güte und wird von den Schmieden hoch geschätzt. Die oberen zwei Zoll der Schichte bestehen aus reiner Cannelkohle. Ein Sandstein, der muthmaßlich der oberste Theil des Conglomerates ist, wird ungefähr 40 Fuß unter der Kohlenschichte gesehen. Bruchstücke eines Conglomerat-Erzes wurden einige Fuß über dem Sandstein beobachtet. Es ist möglich, daß Hrn.

Faulkner's Steinkohlenschichte das Aequivalent der Anthony-Schichte bildet. Nahe der Wohnung des Herrn Faulkner sieht man mächtige Conglomerat-Anhöhen das Thal des Salt Baches begrenzen, eine derselben maß 130 Fuß; darunter wird der obere Waverly-Sandstein gesehen. An diesem Orte findet man das Conglomerat in eben gelagerten Schichten und beinahe horizontal, unregelmäßige Lagerungen wurden nur wenige bemerkt. Das Gerölle besteht ausschließlich aus Quarz, und zwar im Allgemeinen aus weißem; einige sind rosenfarbig und nur sehr wenige von dunkler Färbung.

Liberty Township. — In diesem Township enthalten sehr wenige und nur die höchsten Hügel auf der westlichen Seite des Salt-Baches Steinkohlen.

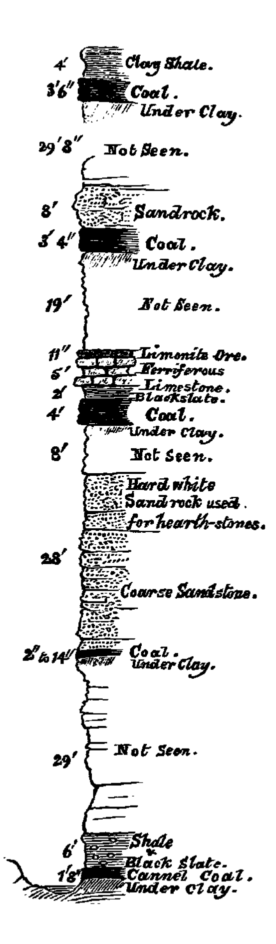
Scioto Township. — Auch in diesem Township wurde nur wenig Steinkohle gesehen. Auf dem Lande von Henry Spahn, in Section 31 oder 32, findet man eine Steinkohlenschichte, deren Mächtigkeit zu 1 Fuß 8 Zoll angegeben wird. Ihre Lage ist, der Beschreibung nach, gerade über dem Conglomerat, welches in dieser Gegend überall gut entwickelt ist. Das Conglomerat ist zumeist sehr grob und besteht so weit es beobachtet wurde, aus Gerölle von weißem Quarz (Kieseln).

Franklin Township. — Besondere Untersuchungen wurden in diesem Township nicht ausgeführt; die gewöhnlichen Eisenerze sind reichlich vorhanden; das Vorhandensein von Steinkohlen wurde berichtet, doch keine Messungen vorgenommen.

Bloomfield Township. — In dem nordwestlichen Theile dieses Townships ist die Bodenfläche verhältnißmäßig eben; nur eine geringe Menge Eisenerz wird daselbst gewonnen.

Auf den Ländereien der Keystone Furnace Company, in Section 12, Bloomfield Township, wurde ein Durchschnitt aufgenommen, welcher in senkrechter Richtung 232 Fuß einschließt. (Man sehe Nr. 35 auf Karte III.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
2.	Nicht gesehen	78	0
3.	Thon und Schiefergesteine	4	0
4.	Steinkohle, die oberen 8 Zoll steinig	3	6
5.	Unterthon	...	...
6.	Nicht gesehen	36	0
7.	Sandstein	8	0
8.	Steinkohle	3	4
9.	Unterthon	...	...
10.	Nicht gesehen	20	0
11.	Eisenerz	0	10
12.	Eisenführender Kalkstein	5	0
13.	Schiefergesteine und schwarzer Schiefer	2	0
14.	Steinkohle, angegeben zu	4	0
15.	Unterthon	...	...
16.	Nicht gesehen	8	0
17.	Weißer Sandstein, gebraucht zu Herdsteinen	29	0
18.	Steinkohle	0	2—14
19.	Nicht gesehen	29	0
20.	Schiefergesteine und schwarze Schiefer, mit Erzknollen	6	0
21.	Cannelkohle	1	8
22.	Unterthon und Schiefergesteine	...	...



Figur 9.

Figur 9 stellt den Durchschnitt auf den Ländereien des Keystone-Hochofens bildlich dar.

Die Cannelkohle der Schichte bei Keystone wird häufig in gewöhnliche bituminöse Steinkohle umgewandelt gefunden.

Statistische Verhältnisse des Keystone-Hochofens.

Dieser Hochofen ist im Besitze von E. B. Green und Co.; derselbe wurde im Jahre 1842 errichtet.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	34	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	0
Neigung der Böschung, per Fuß	0	10
Durchmesser des Herdes, oben	3	10
„ „ „ „ unten	3	4
Höhe des Herdes	5	8
Eine Gebläsdüse; Durchmesser derselben	0	4

Benützt Davis' heißes Gebläse.

Produktion: 14 Tonnen Eisen täglich.

Classification des erzeugten Eisens: ¾ Gießerei-Eisen Nr. 1 und ¼ Hammerwerks-Eisen Nr. 1.

Verhältniß einer halben Beschickung: Eisenerz 820 Pfund; Kalkstein 30 Pfund; Holzkohle 23 Buschel.

89 halbe Beschickungen täglich.

Kalkstein-Eisenerz wird ausschließlich benützt; sämmtliches wird von den Ländereien des Hochofens bezogen.

2½ Tonnen rohes oder 2 Tonnen geröstetes Erz liefern eine Tonne Eisen.

Temperatur des Gebläses: 900°.

Druck des Gebläses: 3½ Pfund.

Das Gebläse ist im Gang durchschnittlich 8 Monate im Jahr.

An Sonntagen wird Arbeit eingestellt.

Hamilton Township. — In dem nordwestlichen Theile dieses Townships befinden sich mächtige Ablagerungen eines aus sehr grobem Gerölle bestehenden Conglomerates.

In dem südwestlichen Theile sieht man das obere Waverly-Gestein in den Betten der Wasserläufe.

Auf dem Lande von Jackson Gilliland, in Section 26, sieht man den Ufern des Baches entlang das obere Waverly-Gestein und 45 Fuß darüber trifft man auf eine Steinkohlenschichte. Ein Durchschnitt der Kohlenschichte und der damit verbundenen Schichten verhält sich, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Bläuliches Schiefergestein, compact und undurchdringlich	4	0
2.	Steinige Cannelkohle	0	2½
3.	Block-Steinkohle, unvollkommene (semi-) Cannelkohle	0	3½
4.	Gute Block-Steinkohle	2	3
5.	Unterthon, nicht gemessen	...	...
6.	Nicht gesehen	45	0
7.	Oberer Waverly- oder Logan-Sandstein	15	0
	Bett des Baches.		

Dieser Durchschnitt ist zu sehen auf Karte IV, unter Nr. 4.

Diese Steinkohle wird sehr passend eine Block-Steinkohle genannt, indem sie in Gestalt von sehr großen Blöcken gegraben wird und alle physikalischen Eigenschaften der typischen Block-Steinkohle besitzt.

Die Steinkohle dieser Oertlichkeit wurde nicht chemisch untersucht, indem Analysen derselben Steinkohle aus der Umgegend gemacht worden waren. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich der Block-Steinkohle ausgezeichnete Güte zuspreche und für die Eisendarstellung besonders geeignet erkläre. Eine Probe der Cannelkohle aus dem obersten Theil der Schichte wurden von Prof. Wormley mit folgendem Resultate analysirt:

Specifische Schwere	1.276
Verbindungswasser	4.30
Asche	6.25
Flüchtige Stoffe	37.70
Fixer Kohlenstoff	51.75
Zusammen	100.00
Schwefel	1.25
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	3.05

Asche ist gelb.

Auf dem Lande von Enoch Canter, in Section 24, Hamilton Township wurde folgender Durchschnitt erhalten (siehe Karte IV, Nr. 3):

		Fuß.	Zoll.
1.	Blaues Schiefergestein	6	0
2.	Block-Steinkohle	2	4
3.	Nicht blosliegend	12	0
4.	Sandiges Schiefergestein	5	0
5.	Sandstein	5	0
6.	Feuerthon und Thon-Schiefergestein	4	0
7.	Eisenerz, darunter schwarzer Kiesel (Flint)	1	6
8.	Kalkstein, Maxville	8	0
9.	Feuerthon und Schiefergestein, angeblich	12	0
10.	Logan- oder oberer Waverly-Sandstein	...	...

Dieser Durchschnitt ist in Figur 3, auf Seite 64 bildlich dargestellt.

Dieser Durchschnitt ist von großem Interesse, indem er zeigt, wie der Maxville-Kalkstein der unteren kohlenführenden (carboniferous) Formation beinahe unmittelbar auf dem oberen Waverly-Sandstein lagert. Er zeigt auch, daß an jenem Orte kein Conglomerat sich befindet, obgleich dasselbe einige Meilen westlich davon in demselben Township in mächtiger Entwicklung vorkommt.

Dies ist ein weiterer Beweis, daß das Conglomerat in Gestalt eines Bergrückens, welcher der westlichen Begrenzung der Kohlenlager parellel läuft, angeordnet ist, gerade so wie entlang jetzt bestehenden Küsten lange Reihen von Sand-Barren oder -Rücken den Ufern parallel angehäuft sind.

Eine Probe der Block-Steinkohle von Herrn Canter's Lande wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultate analysirt:

Specifische Schwere	1.298
Verbindungswasser	8.55
Asche, weiß	5.20
Flüchtige Stoffe	25.25
Fixer Kohlenstoff	61.00
Zusammen	100.00
Schwefel	0.58

Es kann nicht fehlen, daß diese Steinkohle sich für den Hochofengebrauch sehr gut erweist.

Das Eisenerz, welches auf den Maxville-Kalkstein liegt, wurde in ziemlich ausgedehnter Weise nahe Enoch Canter's Lande gegraben und mit Zufriedenstellung im Jackson-Hochofen gebraucht.

Am Jackson Hochofen in Section 34, Hamilton Township, wurde folgender Durchschnitt aufgenommen; (siehe Nr. 7, auf Karte IV):

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohlenblüthe	...	...
2.	„Großes, rothes Block"-Eisenerz	9	6—10
3.	Nicht blosliegend	20	0
4.	„Sandiges Block"-Eisenerz	0	5—9
5.	Grober Sandstein	15	0
6.	Kohlenflecken	...	...
7.	Schiefergestein	18	0
8.	„Kleines rothes Block"-Eisenerz	0	5—7
9.	Thon-Schiefergestein	1	0
10.	Grober Sandstein	20	0
11.	Sandige Schiefergesteine und blätteriger Sandstein	105	0
12.	Block-Steinkohle	2	6
13.	Unterthon	2	6
14.	Thon-Schiefergestein	2	6
15.	Compacter, bläulichweißer Sandstein, benützt zu Herdsteinen	10	0
16.	Sandiges Schiefergestein	10	0
17.	Steinkohle	0	2—6
18.	Graues Schiefergestein, blaues sandiges Schiefergestein, Sandstein mit Wellen-Merkmalen und durch Sonnenhitze und Eintrocknung entstandenen Sprüngen und Rissen	20	0
19.	Logan- oder obererer Waverly-Sandstein, mit den gewöhnlichen Spirophyton cauda-galli und wurmförmigen Zeichnungen	12	0

Stellenweise ist die Block-Steinkohle schwächer, als obenangeführt; dies war jedoch deren Mächtigkeit, da, wo sie gegraben wird. Prof. Wormley giebt als Ergebniß einer Analyse dieser Steinkohle Folgendes:

Specifische Schwere	1.296
Verbindungswasser	5.30
Asche	3.10
Flüchtige Stoffe	32.60
Fixer Kohlenstoff	59.00
Zusammen	100.00
Schwefel	0.78
Asche, gelb.	

Diese Steinkohle ist gleichfalls von ausgezeichneter Güte.

Der Jackson-Hochofen ist Eigenthum der Jackson-Furnace-Company; die dazu gehörigen Ländereien liegen zu weit westlich, um eine größere Menge des regelmäßigen „Kalkstein-Eisenerzes" zu verwenden. Dieses Erz, welches vermischt mit den

Anmerkung. — Eine Reihe Eisenerze vom Jackson-Hochofen wurden erlangt; sie wurden bis jetzt noch nicht analysirt. Einige dieser Erze sind ausgezeichnet.

Erzen des Grundstücks benützt wird, wird mittelst Eisenbahn von weiter östlich gelegenen Plätzen herbeigebracht. Statistische Angaben über den Bau des Hochofens wurden nicht erhalten. Derselbe gleicht aber im Allgemeinen genau den übrigen Holzkohlen-Hochöfen des südlichen Ohio. Die Block-Steinkohle, welche auf den Ländereien des Hüttenwerks gefunden wird, wird den späteren Werth dieses Anwesens bedeutend erhöhen; dieselbe wurde mit gutem Erfolg im Hochofen versucht; die Qualität des damit erzeugten Eisens war vollkommen befriedigend. Wegen der Neigung der Böschung wurde ein Theil der Steinkohle in Kokes verwandelt, um das Anhängen zu verhüten. Man glaubt, daß in einem Hochofen, welcher für die Verwendung von bituminöser Steinkohle eingerichtet ist, keine Schwierigkeit entstehe, diese Steinkohle in rohem Zustande zu benützen.

Die Block-Steinkohlenlager in Hamilton-Township gehören zu den interessantesten und werthvollsten Kohlenablagerungen im Staate. Die Schichte ist zwar dünn, aber die Qualität macht sie äußerst werthvoll für die Eisenbereitung.

Herr Jackson Gilliland gibt an, daß die Steinkohlenschichte in gewöhnlicher Mächtigkeit bis drei Meilen nördlich von seiner Wohnung, welche in Section 26 gelegen ist, gefunden werde. Derselbe gibt ferner an, daß George Gilliland und Harvey Canter ein und eine halbe Meile westlich vom Jackson-Hochofen, welcher in Section 34 gelegen ist, Kohlenbänke geöffnet hätten. Ich hatte keine Zeit, die gesammte Ausdehnung dieses viel versprechenden Kohlenfeldes zu erforschen. Nach der Schätzung des Herrn Gilliland bedeckt es einen Flächenranm von 6000 bis 8000 Acker.

Auf dem Lande des Herrn McCoy in Section 11, Hamilton Township, wurde eine Block-Steinkohlenschichte von 14 Zoll Mächtigkeit gesehen, welche eine ausgezeichnete Qualität Steinkohle liefert.

Der ganze Durchschnitt an diesem Orte ist, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle, schwefelhaltig; nicht gemessen	...	...
2.	Schieferiger Sandstein	4	0
3.	Nicht gesehen	55	0
4.	Sandstein	4	0
5.	Blätterige Semi-Cannelkohle	0	4
6.	Block-Steinkohle	1	2

Diese Steinkohle wird nur durch Schürfen (Stripping) für den Bedarf der Umgegend und für Schmiedegebrauch gewonnen und ist sehr geschätzt. Die darüberliegenden Schichten waren nicht entblößt; Herr Gilbert bezweifelt aber nicht, daß diese Kohle das Aequivalent der Canter-Steinkohle ist.

Jefferson Township. — Ein Durchschnitt wurde am Monroe-Hochofen aufgenommen, welcher folgende Schichten aufweist. (Siehe Nr. 1, auf Karte VI.)

		Fuß.	Zoll.
	Ackerboden	...	...
1.	Brauner Thon mit einem Lager Nieren-Erzes	8	0
2.	Brauneisenerz (Limonit)	0	8
3.	Eisenführender Kalkstein	5	0
4.	Dunkles Thon-Schiefergestein	1	0
5.	Steinkohle, angegeben zu	3	0
6.	Nicht bloßliegend	53	0

7.	Sandstein, enthält Eisenerz, Spiriferen und Produktus	6	0
8.	Thon-Schiefergestein	4	0
9.	Steinkohle, mit zwei dünnen Schieferzwischenlagen	3	6
10.	Nicht gesehen	60	0
11.	Block-Eisenerz	0	7
12.	Thon-Schiefergestein	4	0
13.	Steinkohle, angegeben zu	1	6

Statistische Verhältnisse des Monroe Hochofens.

Dieser Hochofen wurde im Jahre 1854 erbaut und ist das Eigenthum der Union Iron Company.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	40	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	8
Neigung " " "	0	8—9
Durchmesser der Schachtöffnung	2	5
Höhe des Herdes	6	9
Durchmesser des Herdes, oben	5	0
" " " " unten	4	2

Drei Gebläsdüsen von je 3 Zoll Durchmesser.
Düsen treten in den Herd 27 Zoll über dessen Boden.
2 Systeme (Set) von Davis' heißem Gebläse im Gebrauch.
Druck des Gebläses: 3½ Pfund.
Verhältniß einer „halben Beschickung."
Geröstetes Eisenerz 1250 Pfund.
Kalkstein 75 Pfund.
Holzkohlen 35 Buschel.
Brauchen täglich 75 bis 80 halbe Beschickungen.
Verbrauchen 2 3|5 Tonnen rohen Erzes für eine Tonne Eisen, oder
2⅛ " gerösteten " " " "
Erzeugt im Durchschnitt täglich 18 Tonnen.
Nimmt zwei Drittel Kalkstein-Eisenerz und ein Drittel Block-Eisenerz; sämmtlich von den Ländereien der Gesellschaft stammend.

Jefferson Hochofen, Section 14, Jefferson Township.

Folgender Durchschnitt wurde bei diesem Hochofen aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	0	4
2.	Nicht bloßliegend	25	6
3.	Sandstein	3	0
4.	Thon-Schiefergestein	0	6
5.	Steinkohle, angeblich	3	0
6.	Nicht bloßliegend	19	0
7.	Limonit-(Brauneisen)Erz	0	10
8.	Eisenführender-Kalkstein	3	0
9.	Schiefergestein und schwarzer Schiefer	1	0
10.	Steinkohle, angeblich	3	0
11.	Unterthon	2 (?)	...
12.	Nicht bloßliegend	104	0
13.	Grober Sandstein	20	0
14.	Thon-Schiefergestein	2	0
15.	Steinkohle	0	8

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 2, auf Karte IV.

Daselbst findet man, daß der gewöhnliche Kalkstein und das Kalkstein-Eisenerz zur Grundlage der Eisenmanufactur dienen. Der Jefferson-Hochofen verwendet Holzkohlen und erzeugt mit einem kalten Gebläse ein Eisen, welches allgemein einen guten Ruf genießt. Die Einzelheiten betreffend den Bau und die Thätigkeit dieses Hochofens wurden nicht erhalten.

Madison Township. — Ein Durchschnitt wurde beim Madison Hochofen, in Section 5, aufgenommen und zeigt derselbe folgende Schichtenreihe:

		Fuß.	Zoll.
1.	„Top-Hill"-Erz	0	5
2.	Nicht bloßliegend	17	0
3.	Grober Sandstein	10	0
4.	Steinkohle	2	9
5.	Unterthon	1	0
6.	Nicht bloßliegend	4	0
7.	Lederfarbener, schieferiger Sandstein	15	0
8.	Limonit-Erz	0	10
9.	Eisenführender Kalkstein	3	0
10.	Schiefergestein und Schiefer	2	0
11.	Steinkohle, angeblich	3	0
12.	Unterthon und Thon-Schiefergestein	8	0
13.	Compacter, bläulichweißer Sandstein, benützt zu Herdsteinen	8	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 39, auf Karte III.

Aus dem obigen Durchschnitt ersieht man, daß das regelmäßige „Kalkstein-Eisenerz" und der darunter liegende Kalkstein beträchtlich entwickelt gefunden werden. Die Mächtigkeit der unter dem Kalkstein liegenden Kohlenschichte wird zu 3 Fuß angegeben und die 20 Fuß darüber sich befindende Schichte mißt beinahe eben so viel. Angaben über die statistischen Verhältnisse dieses Hochofens wurden nicht erhalten; derselbe ist für Holzkohlen eingerichtet.

Allgemeine Besprechung über Jackson County.

Jackson County ist reich an Steinkohlen bester Qualität und an ausgezeichneten Eisenerzen. In demselben befinden sich zwei wohlbegrenzte Flächenräume, von welchen man jetzt weiß, daß sie die besseren Steinkohlensorten bergen; der eine, welcher sich mehrere Meilen nördlich erstreckt, ist in der Umgegend von Jackson, der andere bildet die Umgegend des Jackson-Hochofens iu Hamilton Township. Der erstgenannte Flächenraum ist ziemlich groß; derselbe erstreckt sich nördlich durch Lick und einem beträchtlichen Theile von Washington Township nnd westlich in Jackson Township hinein. Drei verschiedene Schichten ausgezeichneter Steinkohle sind vorhanden. Würde eine Eisenbahn von Jackson im Thale des Horse-Baches hinauf und am Pigeon-Bache hinab gebaut werden, so würde dadurch eine beachtenswerthe und gute Steinkohlenmasse zugänglich gemacht werden. Diese zwei Bäche entspringen auf einer niederen Ebene und für den Bau einer Eisenbahn stellt sich keine merkliche Schwierigkeit in den Weg, es ist ein natürlicher Weg für eine Eisenbahn. In den angrenzenden Hügeln ist eine beträchtliche Menge Block- und Nieren-Erzes enthalten, welche als Zuschlag zu den reicheren Erzen vom Gebiete des Superior-See's oder von Missouri werthvolle

Dienste leisten. Wenn eine Zweigeisenbahn entlang dem Buffalo-Skull-Bach, einem Zweige des Salt-Baches, gebaut werden könnte, so würde eine bedeutende Masse der Anthony- und anderer Steinkohlenarten zugängig werden. Würden diese und andere nothwendige Eisenbahnen ausgeführt werden, so kann man sicher voraussagen, daß in kurzer Zeit Jackson und Umgegend der Mittelpunkt einer sehr bedeutenden, mit Steinkohlen betriebenen Eisenproduction sein wird.

Die Einzelheiten, welche auf das Steinkohlenfeld in Hamilton Township Bezug haben, wurden bereits angeführt. Daselbst kann auch eine große Menge eines ausgezeichneten Eisenerzes gewonnen werden. Wie dieses Steinkohlenfeld am zweckmäßigsten durch eine Eisenbahn erreicht werden kann, bin ich nicht im Stande anzugeben, indem Betreffs dieses Punktes keine Nachforschungen angestellt wurden.

Jackson County besitzt überall den eisenführenden Kalkstein und in den mehr central- und östlichgelegenen Townships das Kalkstein-Eisenerz.

Alles, was für Jackson County nöthig ist, um eine außerordentliche Eisenproduction in's Leben zu rufen, sind die Mittel zu einer gehörigen Vertheilung der Steinkohlen und Eisenerze. Eine hinlängliche Menge Eisenerzes von ausgezeichneter Qualität ist vorhanden, um für eine lange Zeit den Bedarf zu decken, wie auch eine fast unerschöpfliche Menge bester Steinkohlen. Die ursprünglichen Wälder verschwinden schnell vor der Axt der Hochofenleute und sehr bald wird es unbedingt nothwendig werden, entweder die Eisengewinnung gänzlich aufzugeben oder die vergrabenen Schätze der Steinkohlen als Heizmittel dienstbar zu machen. Glücklicherweise sind die bituminösen Steinkohlen für die Verwendung in den Hochöfen vortrefflich geeignet.

Der Boden von Jackson County ist im Allgemeinen für Graswuchs und Viehzucht besser geeignet, als für den Getreidebau. Viele der Bäche fließen durch breite und schöne Thäler und in vielen Theilen des County's besitzen die Hügel sanfte Abhänge. In einigen der Tiefländer besteht der Boden zum großen Theile aus einem zähen Thon und bedarf nothwendiger Weise einer durchgreifenden Drainirung. Die Conglomerat-Hügel im westlichen Theile des County's sind zumeist sehr steil und rauh und deren Boden ist mager, indem kein zersetzender Kalkstein vorhanden ist, welcher dessen Ertragsfähigkeit fördert. Die Fruchtbarkeit der von dem blauen und dem eisenführenden Kalkstein bedeckten Fläche wird ohne Zweifel durch dieselben begünstigt. Diese Kalksteine werden jedoch durch athmosphärische Einwirkungen nicht in dem Grade löslich, als viele andere Arten, üben daher auch nicht den günstigen Einfluß aus, als man im Voraus zu schließen geneigt sein dürfte. Im Allgemeinen bedeutet der Ausdruck „Kalkstein-Land" Fruchtbarkeit, ich finde aber, daß diese Annahme mit Beschränkungen aufgenommen werden muß. Ich fand in einigen Distrikten sehr dünne Kalksteinschichten, häufig nicht mehr als einen Fuß mächtig, welche wegen ihrer Löslichkeit und der daraus folgenden Düngkraft mehr Werth für den Landwirth besitzen, als andere Schichten von mehr als zehnfacher Mächtigkeit.

Eine sehr sorgfältig geführte Untersuchung dieser und ähnlicher Fragen würde äußerst interessant und von großem Nutzen sein; da aber diese Aufgabe einem anderen Mitgliede des geologischen Corps zugetheilt ist, so habe ich es für nicht gerathen gehalten mich näher darauf einzulassen.

Fünftes Kapitel.

Scioto County.

Nur im östlichen Theile dieses County's wurden Untersuchungen ausgeführt, indem meine Absicht gewesen ist, meine Arbeiten im Jahre 1870 auf die unteren Steinkohlenlager und auf Alles, was dem oberen Waverly-Sandstein auflagernd gefunden wird, zu beschränken.

Madison Township. — Nur wenige Untersuchungen wurden in diesem Township ausgeführt; dasselbe liegt zu weit westlich, als daß in demselben die Schichten der ächten Steinkohlenlager, ausgenommen auf den höchsten Hügeln, gefunden werden könnten. Dies hat namentlich auf dessen westlichen Theil Bezug.

In dem südöstlichen Theile des Townships wurde in Section 31 eine sehr dünne, nur 6 Zoll mächtige Steinkohlenschichte gesehen und 42 Fuß darunter fand man den oberen Waverly-Sandstein. Diese Kohlenschichte ist ohne Zweifel das Aequivalent der Canter-Kohle, welche in Hamilton Township, Jackson County, gefunden wurde.

Eisenerz wird an verschiedenen Stellen gefunden. Bedeutende Mengen sind auf der „Ramsey-Farm", ungefähr ein und eine halbe Meilen nordwestlich von Harrisonville gegraben und nach dem Harrison-Hochofen gebracht worden. In Folge einer Untersuchung dieser Oertlichkeit, welche vor vielen Jahren ausgeführt worden ist, bin ich veranlaßt anzunehmen, daß dieses Erzlager das Aequivalent eines Erzes bildet, welches auf dem Canter- (Maxville- oder unteren kohlenführenden) Kalkstein in Hamilton Township, Jackson County, gefunden wird. Der untere Theil der Erzschichte geht zuweilen in Kalkstein über.

Harrison Township. — Auf den Ländereien der Harrison-Furnace-Company, in Section 7, wurde der folgende geologische Durchschnitt angefertigt: (Siehe Nr. 19 auf Karte IV.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Feuerthon	3	0
3.	Nicht gesehen	22	0
4.	Eisenerze („Guinea Fowl," Perlhuhn)	1	6
5.	Nicht gesehen	36	0
6.	Eisenerz	1	0
7.	Kalkstein (Maxville-) nicht gemessen	...	...
8.	Nicht gesehen	25	0
9.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
10.	Logan- oder oberer Waverly-Sandstein	...	...

Harrison-Hochofen ist seit 2 oder 3 Jahren nicht mehr im Betriebe; derselbe wurde im Jahre 1853 errichtet.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	34	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Neigung „ „ per Fuß	0	9½
2 Gebläsdüsen; Durchmesser einer jeden	0	3½
Durchmesser des Herdes, oben	4	0
„ „ „ „ unten	3	8
Höhe des Herdes	6	0

Benützt Davis' heißes Gebläse.

Druck des Gebläses per Quadratzoll: 3½ Pfund.

Frühere durchschnittliche Produktion: 8 Tonnen täglich, wovon 80 Prozent Gußeisen und 20 Prozent Walzeisen waren.

Zwei Drittel des Eisenerzes wurden von den Ländereien des Hochofens erhalten und ein Drittel (Kalkstein-Eisenerz) wurde aus der Umgegend von Oak Hill, Jackson County, bezogen.

Der gebrauchte Kalkstein kam zum Theil von den Hochofen-Ländereien, zum Theil wurde derselbe von der eisenführenden Kalksteinschichte nahe Oak Hill bezogen.

Die durchschnittliche Betriebszeit war sieben Monate im Jahre.

Auf den Ländereien der Harrison Furnace Company wurde zuerst der werthvolle Feuerthon, welcher gegenwärtig so allgemein in Sciotoville verarbeitet wird, gefunden. Dieser Feuerthon wird späterhin weiter berücksichtigt werden.

In Section 36, Harrison Township, wurde am Stevens' Einschnitt des Portsmouth-Zweiges der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn der folgende Durchschnitt aufgenommen. (Siehe Nr. 15 auf Karte IV).

		Fuß.	Zoll.
1.	Blaues, sandiges Schiefergestein mit Eisenerzknollen	10	0
2.	Schwarzer Schiefer	5	0
3.	Steinkohle	1	4
4.	Unterthon, nicht gemessen	...	...
5.	Sandiges Schiefergestein mit Quarzgerölle und Eisenerzknollen	6	0
6.	Conglomerat und sandiges Schiefergestein	12	0
7.	Logan- oder oberer Waverly-Sandstein	...	...
	Bett des Baches.		

Das Folgende enthält das Ergebniß der von Prof. Wormly ausgeführten Analyse der, dem Stephens' Bahneinschnitte entnommenen Steinkohle:

Specifische Schwere	1.319
Verbindungswasser	4.40
Asche	5.75
Flüchtige Stoffe	34.20
Fixer Kohlenstoff	55.65
Zusammen	100.00
Schwefel	0.63
Asche, weiß.	

Obgleich diese Kohlenschichte schwach ist, so schien doch die Steinkohle von so guter Art zu sein, daß eine Probe derselben untersucht wurde in der Hoffnung, daß die Bewährung ihrer ausgezeichneten Güte dazu dienen möchte, die Leute jener Gegend anzuregen, nach mächtigeren Lagerstätten dieser Steinkohle zu suchen.

Auf den Ländereien von Wesley Hawkins sieht man an der Eisenbahn, zwischen Stevens' Einschnitt und Gebhart's Station, den feinkörnigen Logan- oder oberen Waverly-Sandstein in dem Bette des Plumb-Fork, einem Zweige des Little-Scioto Flusses.

Eine Probe Eisenerzes wurde aus einem Erzlager, welches nahe der Station in dem Bette des Baches gesehen wurde, erhalten. Das Erz enthält häufig Quarzkiesel, was dessen conglomeratischen Ursprung beweist.

Das Folgende enthält das Resultat der von Prof. Wormley ausgeführten chemischen Untersuchung dieses Erzes:

Specifische Schwere	3.321
Kieselige Stoffe	14.60
Eisenoxyd	10.50
Kohlensaures Eisenoxydul	42.58
Thonerde	1.50
Mangan	Spur
Phosphorsaurer Kalk	13.40
Kohlensaurer Kalk	10.04
Kohlensaure Magnesia	2.73
Wasser und Verlust	4.65
Zusammen	100.00
Phosphorsäure	6.14
Metallisches Eisen	26.69

Man wird aus Obigem ersehen, daß der Procentgehalt metallischen Eisens gering und der des Phosphors groß ist.

Bloom Township. — In Section 6 dieses Townships legt auf dem Lande von Henry Schump der Little-Scioto-Fluss seinen Ufern entlang den feinkörnigen Waverly- oder Logan-Sandstein bloß. Ein daselbst aufgenommener Durchschnitt zeigt folgende Schichtung: (Siehe Karte IV, Nr. 8.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, enthaltend Eisenerz	3	0
2.	Steinkohle	1	6
3.	Feuerthon, nicht gemessen	...	...
4.	Nicht gesehen	45	0
5.	Grober Sandstein	22	0
6.	Conglomerat, großes Gerölle enthaltend	4	0
7.	Schieferiger Sandstein	24	0
8.	Logan- oder oberer Waverly-Sandstein	...	...

In Section 18, Bloom Township, wurde auf Conrad Henning's Lande folgender Durchschnitt vermessen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohlenblüthe	...	...
2.	Nicht gesehen	76	0
3.	Sandstein mit Eisenerz	5	0
4.	Steinkohle	0	4
5.	Compacter Feuerthon	3	0

Die Qualität dieses Feuerthons ist ausgezeichnet; derselbe wurde in ausgedehnter Weise gegraben und bei Webster zur Herstellung von feuerfesten Backsteinen verwendet. Dieser Feuerthon ist, hinsichtlich seines Characters und seiner Lage, wahrscheinlich der gleiche, wie der Sciotoville-Feuerthon, welcher unmittelbar über dem Logan- oder oberen Waverly-Sandstein liegt.

In Section 9, Bloom Township, wurde auf dem Lande von Joseph Spitznagel dieselbe Schichte Feuerthons gefunden und der Durchschnitt daselbst zeigt folgende Schichtenordnung:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schiefergesteine und Thon	3	0
2.	Feuerthon	2	0
3.	Sandstein mit Eisenerz	6	0
4.	Steinkohle	0	4
5.	Compacter Feuerthon	3	0

Es wurde mitgetheilt, daß derselbe compacte Feuerthon sich an verschiedenen anderen Orten finde und ohne Zweifel können große Mengen desselben in Bloom Township gewonnen werden. Die Webster Fire-Brick-Company, welche für die Herstellung von feuerfesten Backsteinen, u. s. w. von Herr R. T. Collis geleitet wird, bezieht von diesem Township all ihren Thon. Die Thonschichte liegt gerade über dem Conglomerat, wenn solcher, wie in Porter Township, vorhanden; ist kein dazwischen tretendes Conglomerat vorhanden, dann liegt der Thon unmittelbar auf der oberen Fläche des oberen Waverly-Gesteins.

In Section 28, Bloom Township wurde am Scioto-Hochofen ein Durchschnitt erhalten, welcher vom blauen Kalkstein bis zu dem Logan- oder oberen Waverly-Sandstein sich erstreckt; derselbe ist folgendermaßen. (Siehe Karte IV, Nr. 14):

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, „kleines rothes Block", nicht gemessen	...	...
2.	Blauer Kalkstein, „Putnam-Hill"	...	...
3.	Nicht gesehen	83	0
4.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
5.	Bläulicher Kalkstein, mit Kalkspat	2	0
6.	Nicht gesehen	78	0
7.	Eisenerz („Guinea Fowl")	1	2
8.	Nicht gesehen	30	0
9.	Conglomerat, mit grobem Gerölle	6	0
10.	Logan- oder oberer Waverly-Sandstein	...	...

Der untere Kalkstein des obigen Durchschnittes enthält in Spalten eine große Menge Kalkspates. Es wurde mitgetheilt, daß dieser Kalkstein ein gutes Flußmittel bildet und zu diesem Zwecke im Scioto-Hochofen verwendet wird.

An einer andern Stelle auf den Ländereien des Hochofens wurden folgende Schichten gesehen: (Siehe Karte IV, auf Nr. 11.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Thon-Schiefergesteine	4	0
2.	Cannelkohle, steinig	1	11
3.	Schiefer und Thon	0	8
4.	Cannelkohle, guter Qualität	0	10
5.	Schwerer Sandstein und nicht gesehen	92	0
6.	Eisenerz („Guinea Fowl")	1	2
7.	Sandige Schiefergesteine	1	0
8.	Feuerthon, compact und hart	4	0
9.	Thon-Schiefergesteine	7	0
10.	Steinkohle, nicht gemessen	...	...
11.	Unterthon	...	...
12.	Grober Sandstein	19	0
13.	Conglomerat	...	...

Der Scioto-Hochofen ist Eigenthum von L. C. Robinson und Comp.; derselbe wurde im Jahre 1829 gebaut und im Jahre 1844 umgebaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	32	9
Durchmesser der Schachtmündung („Gicht")	2	10
„ „ „ Böschung, oben	10	8
Neigung der Böschung, per Fuß	0	10¼
Durchmesser des Herdes, oben	3	6
„ „ „ „ unten	2	10
Höhe des Herdes	6	0
Eine Gebläsdüse; Durchmesser derselben	0	4

Davis' heißes Gebläse ist in Anwendung.

Temperatur und Druck des Gebläses sind nicht bekannt.

Die durchschnittliche Produktion des Hochofens ist 12 Tonnen täglich; davon sind, wie angegeben wurde, 95 Prozent Gußeisen und das übrige Walzeisen.

Verhältniß einer halben Beschickung:

30 Buschel Holzkohlen,
1100 Pfund Eisenerz und
100 Pfund Kalkstein.

2¾ Tonnen rohen rohen oder 2¼ Tonnen gebrannten Erzes sind für eine Tonne Eisen erlaubt.

Verwendet ¾ Kalkstein-Eisenerz und ¼ Block-Eisenerz.

Das Kalkstein-Erz kommt vom Oak Hill in Jackson County.

Der Hochofen ist in Betrieb 10 Monate jährlich.

In Section 10, Bloom Township, sind beim Bloom Hochofen die Hügel hoch genug, um den eisenführenden Kalkstein zu enthalten; ein daselbst aufgenommener Durchschnitt zeigt folgende Verhältnisse:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
2.	Kalkstein, nicht gemessen	...	...
3.	Nicht gesehen	105	0
4.	Eisenerz, „großes, rothes Block-," nicht gemessen	...	...
5.	Sandstein	24	0
6.	Eisenerz, „kleines, rothes Block-," nicht gemessen	...	...
7.	Sandstein	48	0
8.	Eisenerz, „Sand-Block-," nicht gemessen	...	...
9.	Harter Sandstein	...	...

Siehe Karte IV, Nr. 10.

Der in diesem Township gelegene Pioneer-Hochofen ist seit mehreren Jahren nicht mehr im Betrieb, derselbe ist Eigenthum des Richters Chas. Fox von Cincinnati. Auf dem Grundstück des Hochofens findet man den eisenführenden Kalkstein und das Kalkstein-Eisenerz nebst den sie begleitenden Steinkohlen. Statistische Angaben wurden über diesen Hochofen nicht erhalten.

Porter Township. — Den wichtigsten und vorwiegendsten Theil in der geologischen Formation dieses Townships bildet der Feuerthon, welcher in den Ziegeleien von Sciotoville zur Herstellung von feuerfesten Backsteinen in großer Menge verbraucht wird. Diese Thonschichte findet man mehr oder minder stark entwickelt in allen hohen Hügeln dieses Townships. Dieselbe Schichte wird in Bloom Township, wie auch westlich auf den höchsten Kuppen von Clay Township gefunden. Die große Masse der Hügel von Porter Township besteht aus den oberen Waverly-Schichten; demnach muß der Feuerthon, welcher den Steinkohlenlagern angehört, sehr hoch liegen.

In Section 6 von Porter Township nahm Herr Gilbert einen Durchschnitt auf, welcher folgende Schichten enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	5	0
2.	Steinkohle	0	1
3.	Blätteriger Sandstein	8	0
4.	Feuerthon, oberer Theil ist am besten	6	0
5.	Nicht bloßliegend	6	0
6.	Oberer Waverly-Sandstein	280	0
	Bett des Ohioflusses.		

Siehe Karte IV, Nr. 22.

Nicht überall ist die Thonschichte so mächtig, als wie an dem Punkte, wo sie gemessen wurde; im Allgemeinen ist der Thon hart und besitzt eine helle Aschenfarbe. Die daraus bereiteten Backsteine genießen einen sehr guten Ruf und verkaufen sich sehr leicht im ganzen Westen.

Folgende Tabelle enthält das Ergebniß von vier Analysen des Feuerthons von den nahe Sciotoville gelegenen Ländereien der Herren McConnell und Towne:

Nr. 1. Oberer Theil der, 3½ Fuß mächtigen Schichte.
Nr. 2. Sechs Zoll von der oberen Fläche der 1½ Fuß mächtigen Schichte.
Nr. 3. Von der Schichte, wo sie von 3 bis 6 Fuß mächtig ist.
Nr. 4. Oberer Theil der 2½ Fuß mächtigen Schichte.

	Nr. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.
Kieselsäure	61.90	57.90	54.15	59.30
Thonerde mit Spuren von Eisen	22.80	26.60	23.30	24.10
Kalk	0.05	0.25	1.25	0.80
Magnesia	0.70	0.60	Spur.	1.15
Wasser	12.90	13.00	10.30	13.25
Potasche und Soda	0.90	1.15	0.90	0.95
Zusammen	99.25	99.50	99.90	99.55

Obgleich ich nicht alle Oerlichkeiten besucht, von welchen diese Proben herrühren, so hege ich doch keinen Zweifel, daß alle von demselben geologischen Horizonte stammen.

Des Vergleiches halber und um die Thatsachen in das Bereich aller derer, welche an der Verwerthung unserer Thone betheiligt sind, zu bringen, füge ich auf folgenden zwei Seiten meinem Berichte Tabellen an, welche die chemische Zusammensetzung vieler der hauptsächlichsten Feuerthone von Großbrittanien und dem europäischen Continente enthalten.

Die drei Ziegeleien, welche feuerfeste Backsteine herstellen, gehören beziehentlich folgenden Firmen:

McConnell, Porter und Comp.

Taylor, Connell und Comp.

Farney, Murray und Comp. Die Erzeugnisse dieser Firmen finden einen großen Absatz und ist dieser Geschäftszweig ein ausgedehnter und blühender geworden.

Die Concretionen unreinen Eisenerzes, welche in dem Waverly-Gestein gerade über der Wasserhöhe an der Mündung des Little-Scioto-Flußes gefunden werden, sind reich an Fossilien. Prof. Winchell indentificirte und beschrieb viele derselben, wie bereits im letzten Berichte angegeben wurde; andere mehr befinden sich gegenwärtig in deu Händen von Prof. Meek zur Bestimmung.

Zusammensetzung der Feuerthone des continentalen Europa's.

	Berthier.	Salvetat.	Berthier.	Salvetat.	Berthier.	Berthier.	Berthier.	Salvetat.	Salvetat.	Berthier.	Salvetat.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	46,50	47,50	52,00	45,79	73,00	73,30	70,90	63,57	60,60	55,40	58,76	50,20
Thonerde	34,90	34,37	27,00	28,10	27,00	24,00	24,80	27,45	26,39	26,40	25,10	34,13
Eisenoxyd	3,00	1,24	2,00	6,55	......	......	......	......	......	......	......	......
Eisenoxydul	......	......	......	......	......	2,70	3,80	0,15	2,50	4,20	2,50	0,87
Kalk	......	0,50	......	2,00	......	......	......	0,55	0,84	......	Spur.	0,30
Magnesia	......	1,00	......	......	......	......	Spur.	Spur.	......	......	2,51	0,18
Potasche	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	0,39
Soda	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
Feuchtigkeitswasser	......	0,43	......	0,50	......	......	......	1,27	......	......	1,45	......
Verbindungswasser	15,2	14,00	19,00	16,50	......	......	......	8,64	9,20	12,00	11,05	......

1. Thon Gros Almerode.
2. " " "
3. " Beaufois, Ardennes.
4. " Shiendorf.
5. " Forges des Eaux.
6. " St. Amand.
7. Hessische Schmelztiegel.
8. Thon Belen, Ardennes.
9. " Dourdan, Seine et Oise.
10. " Labouchade, nahe Montlucon.
11. " Savanas, Ardeche.
12. " Coblenz; gebraucht zu Glashütten-Tiegeln.

Zusammensetzung der brittischen Feuerthone.

	Richardson.		A. W. Wills.								C. Tookey.	H. Taylor.	C. Riley.	J. Brown.	Berthier.	Salvetat.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Specifische Schwere	....	....	2.51	2.54	2.49	2.48	....	....	....	....	....	2.519	....	....	....	....
Kieselsäure	64.10	70.50	73.82	68.82	67.34	61.33	60.27	71.41	68.44	69.91	65.10	55.50	67.12	66.16	63.07	45.25
Thonerde	23.15	25.46	15.88	17.88	21.01	26.22	23.89	21.17	27.01	17.44	22.22	27.75	21.18	22.54	20.70	28.77
Eisenoxyd	1.85	2.04	2.95	3.63	2.03	1.06	1.74	0.91	....	....	1.92	....	....	5.31	4.00	7.77
Eisenoxydul	....	....	....	....	....	....	....	....	0.47	2.89	....	2.01	1.85	....	....	....
Kalk	....	....	Spur.	Spur.	....	0.41	0.72	0.04	0.73	3.08	0.14	0.67	0.32	1.42	....	0.47
Magnesia	0.95	1.05	Spur.	Spur.	....	0.19	0.66	Spur.	0.19	4.47	0.18	0.75	0.84	Spur.	....	....
Alkalien	....	....	0.90	1.19	1.38	0.68	0.95	0.82	1.33	2.21	0.18	{ 2.19 0.44	2.02	....	....	....
Schwefelsäure	....	.. ....	Spur.	Spur.	....	Spur.	....	Spur.	....	....	....	....	....	....	....	....
Phosphorsäure	....	....	....	....	....	....	....	....	Spur.	....	0.06	....	....	....	....	....
Chlor	....	....	Spur.	Spur.	....	Spur.	....	Spur.	....	....	....	....	....	....	....	....
Organische Stoffe	....	....	....	....	....	Spur.	....	Spur.	....	....	0.58	Spur.	0.90	....	....	....
Verbindungswasser }	10.00	....	6.45	8.48	8.24	10.11	11.21	{ 3.49	}	....	{ 7.10	10.53	4.82	3.14	10.30	17.34
Feuchtigkeitswasser }								{ 2.57			{ 2.18	....	1.39	....	....	....

1. Stourbridge Feuerthon.
2. Stourbridge Feuerthon.
3. Bester Glashütten-Tiegelthon, Tintam Abbey, Stourbridge.
4. Zweitbester Thon, Tintam Abbey, Stourbridge.
5. Homer's bester Glashütten-Tiegelthon ———, Stourbridge.
6. Bester Thon von Amblecote.
7. Bester Thon von Delph Works ———, Stourbridge.
8. Bester Thon von Tamworth.
9. Topfscherbe aus Stourbridge Thon.
10. Bruchstücke eines fehlerhaften Topfes; werthlos.
11. Bester Thon, verwendet von den Hrn. Chance (Percy's Metallurgie).
12. Thon von Dowlais (Percy's Metallurgie.)
13. Thon von New Castle an der Tyne, verwendet zu Backsteinen (Percy's Metallurgie.)
14. Glasgow, gut geeignet für Muffeln, Glashütten-Tiegeln, Schmelztiegeln und Backsteinen (Percy's Metallurgie.)

15 und 16. Brierly Hill, nahe Stourbridge.

Ich glaube, daß Jedermann, nachdem er diese Analysen studirt und sorgfältig verglichen hat, die Ueberzeugung sich aufdrängt, daß die Scioto County Feuerthone den besten ausländischen Thonen wenigstens ebenbürtig zur Seite gestellt werden dürfen.

Die ideale Norm oder der Typus des Feuerthons ist eine reine kieselsaure Thonerde (Alumina Silicat). Solch eine kieselsaure Verbindung (Silicat) ist beinahe unschmelzbar. Die Verunreinigungen, welche die Feuerthone verderben, sind die Oxyde des Eisens, die Magnesia, der Kalk und die Alcalien. Die Gegenwart einer geringen Menge organischer Stoffe stört nicht wesentlich, indem dieselben beim Brennen des Thones verbrennen. Solche organische Stoffe sind hauptsächlich kohlenartig. Alle Feuerthone Ohio's zeigen Spuren von Stigmaria-Wurzelfasern.

Viele Feuerthone enthalten einen Ueberschuß von Kieselsäure, das heißt mehr als für die Verbindung zu einer kieselsauren Thonerde benöthigt ist. Dieser Ueberschuß wechselt bedeutend, wie von Prof. Percy nachgewiesen worden ist. Der Procentgehalt der Sciotoville Feuerthone an Kieselsäure ist im Vergleich zu dem Kieselsäuregehalt ausländischer Thone günstig; er ist geringer als der von einigen ausländischen, aber viel größer, als in anderen. Der Procentgehalt der Verunreinigungen durch Eisenoxide, Magnesia, Kalk und Alcalien ist verhältnißmäßig gering. Watts bemerkt in seinem "Dictionary of Chemistry": man findet in der Praxis, daß 4 oder höchstens 5 Procent der Maximum-Gehalt an Eisenoxid, Kalk, Magnesia und Alcalien ist, welcher vorhanden sein kann, ohne das Mineral für dessen feinere Verwendung unbrauchbar zu machen; die Sorten, welche am meisten gesucht werden, enthalteu nicht mehr als 2 bis 3 oder 3½ Procent dieser Basen." In den Sciotoville-Thonen finden wir, daß die Gesammtmenge der oben genannten Verunreinigungen beziehentlich nur 1.65, 2.00, 2.15 und 2.90 Procent betragen, während dieselbe in ausländischen Thonen zumeist größer ist. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß die guten Resultate, welche auswärts bei der Verarbeitung der Thone zu Backsteine, Schmelztiegel, u. s. w. erzielt werden, zumeist der größeren Erfahrung und den sorgfältigeren Behandlungsmethoden zuzuschreiben sind. Wenn es mir erlaubt ist, eine Meinung auszusprechen, möchte ich sagen, daß theoretisch die Probe Scioto-Thon Nr. 1 die beste der bis jetzt analysirten Proben jener Gegend ist.

Clay Township. — In Section 24 dieses Townships wurde auf den Ländereien der Harrison-Furnace-Company ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichten zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Dichter Sandstein	10	0
2.	Thon und Schiefergestein	3	0
3.	Kalkstein mit Kiesel und Eisenerz	2	0
4.	Weißer Kalkstein (Maxville)	5	0
5.	Sandiges Eisenerz und Kalkstein	2	0
6.	Nicht bloßliegend	35	0
8.	Oberes Waverly-Gestein	...	

Siehe Karte IV, Nr. 18.

In vielen Fällen ist das Erz über dem Kalkstein kieselig und mit Kalkstein vermischt; an anderen Stellen jedoch ist das Erz gut und der Kalkstein ist schwach oder fehlt gänzlich. Das Erz wurde in bedeutender Menge im Harrison-Hochofen verwendet. Die Ablagerung des weißen oder Maxville-Kalksteins ist ziemlich local; derselbe wird im Allgemeinen in sehr beschränkter Entwicklung gefunden.

Ueber dem Kalkstein wurde kein Conglomerat beobachtet; es wird angenommen, daß sich dasselbe nicht so weit westlich, als dieser Punkt ist, erstreckt.

Auf der Farm des verstorbenen Herrn Taylor, ungefähr 3 Meilen östlich von Portsmouth, findet man den Sciotoville-Feuerthon in dem hohen Hügel 366 Fuß über der Brücke an der Hauptstraße im Ohio Thale. Zehn Fuß unter dem Feuerthon ist das obere Waverly-Gestein entblößt zu sehen. Die Thonschicht mißt 1 Fuß 7 Zoll.

Vernon Township. — In Section 12 dieses Townships werden auf den Ländereien der Howard Furnace Company mehrere Erzarten, darunter das Kalkstein-Eisenerz, gegraben. Dieses Eisenerz ist in der unmittelbaren Umgebung des Hochofens entweder so schwach abgelagert oder so vermischt mit Kiesel, daß es für den Gebrauch untauglich wird. Einige der anderen Erze sind von guter Qualität. Ein zusammengestellter Durchschnitt, welcher nahe dem Hochofen aufgenommen wurde, enthält folgende Schichten, (siehe Karte IV, Nr. 16):

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	12	0
2.	Steinkohle, angeblich	3	0
3.	Nicht gesehen	10	0
4.	Thon-Schiefergesteine	7	0
5.	Eisenerz	0	6
6.	Eisenführender Kalkstein	5	0
7.	Schiefer	0	6
8.	Steinkohle	3	0
9.	Unterthon	...	...
10.	Nicht bloßliegend	58	0
11.	Schieferiger Sandstein	8	0
12.	Steinkohle	1	8
13.	Unterthon	...	...
14.	Nicht gesehen	38	0
15.	Eisenerz, „rothes Block-"	1	0
16.	Nicht gesehen	10	0
17.	Eisenerz, „Sand-Block-", nicht gemessen	...	...
18.	Schieferiger Sandstein	50	0
19.	Eisenerz, „kleines Block-"	0	4
20.	Nicht gesehen	55	0
21.	Eisenerz, „Flag"	0	6

Das tiefste oder „Flag"-Eisenerz ist anscheinend etwas bituminös. An einer Stelle der Hochofen-Ländereien nimmt ein mächtiges Sandsteinlager den Platz der über dem eisenführenden Kalkstein liegenden Kohlenschichte ein, wie auf dem Durchschnitte Nr. 17, auf Karte IV zu sehen ist.

Statistische Verhältnisse des Howard-Hochofens.

Der Howard-Hochofen ist Eigenthum der Clarcoal Iron Company, derselbe wurde im Jahre 1853 gebaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	32	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Durchmesser des Herdes, oben	4	0
Durchmesser des Herdes, unten	3	4
Neigung der Böschung, per Fuß	0	9
Höhe des Herdes	6	6
Eine Gebläsdüse, Durchmesser derselben	0	4
Durchmesser der Schachtmündung-Platte	3	0

Hat „Allen's verbesserte perpendiculäre Röhren" in Gebrauch.
Druck des Gebläses beträgt gewöhnlich 2 Pfund.
Angegebene Durchschnittsproduction: 16 Tonnen täglich, zumeist Gußeisen.
Verhältniß einer halben Beschickung:
25 Buschel Holzkohlen;
1000 bis 1050 Pfund Eisenerz;
60 Pfund Kalkstein.
3 Tonnen rohen oder $2\frac{1}{2}$ Tonnen gebrannten Erzes liefern 1 Tonne Eisen.
Durchschnittliche Temperatur: 800°.
Gebraucht $\frac{5}{8}$ Kalkstein-Eisenerz.
Alle Erze werden von den Hochofen-Ländereien bezogen.
Der Hochofen ist jährlich 10 Monate in Betrieb.

Auf den Ländereien des Clinton-Hochofens, in Section 25, Vernon Township, wurden folgende Schichten gesehen: (Siehe Karte IV, Nr. 24.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	3	0
2.	Steinkohle, mit zwei einzölligen Schieferzwischenlagen	2	2
3.	Unterthon	...	...
4.	Nicht gesehen	8	0
5.	Thon-Schiefergestein	10	0
6.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
7.	Eisenführender Kalkstein	3	0
8.	Nicht gesehen	25	0
9.	Eisenerz, „Top Hill-", nicht gemessen	...	...
10.	Nicht gesehen	70	0
11.	Schieferiger Sandstein	20	0
12.	„Block-Eisenerz", nicht gemessen	...	...

Daselbst ist der eisenführende Kalkstein häufig kieselig und die Kalkstein-Eisenerzschichte etwas dünn.

Die Eigenthümer des Clinton-Hochofens sind die Herren Crawford und Bell; derselbe wurde im Jahre 1832 erbaut:

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	31	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Durchmesser des Herdes, oben	3	4
Durchmesser des Herdes, unten	3	1
Höhe des Herdes	6	10
Neigung der Böschung per Fuß	0	10
Eine Gebläsdüse; Durchmesser derselben	0	4

Gebraucht das altmodische „geringelte heiße Gebläse.“
Durchschnittsproduction: 9 Tonnen Eisen; davon sind ¾ Gußeisen und ¼ Walzeisen.
Verhältniß einer halben Beschickung:
24 Buschel Holzkohlen;
850 Pfund Eisenerz;
80 Pfund Kalkstein.
Die verwendeten Erze stammen von den Hochofen-Ländereien; die Hälfte davon ist „Kalkstein-Erz.“
3 Tonnen rohen oder 2½ Tonnen gebrannten Erzes liefern 1 Tonne Eisen.
Durchschnittliche Temperatur und Druck des Gebläses sind nicht bekannt.
Der Hochofen ist nur 5 Monate in Betrieb, wegen Mangels an Holzkohlen.

Auf den Ländereien des Empire-Hochofens findet man den eisenführenden Kalkstein auf den Gipfeln der höchsten Hügel. Ein daselbst angefertigter, zusammengestellter Durchschnitt zeigt folgendes Schichtungsverhältniß:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
2.	Kalkstein, nicht gemessen	...	...
3.	Weißer Sandstein	15	0
4.	Eisenerz, „Top Hill“	0	8
5.	Sandstein und nicht gesehen	54	0
6.	Sandstein	6	0
7.	Thon-Schiefergesteine	3	0
8.	Steinkohle	1	10
9.	Schiefer	0	4
10.	Steinkohle	0	5
11.	Unterthon	...	...
12.	Nicht gesehen	17	0
13.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
14.	Nicht gesehen	27	0
15.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
16.	Nicht gesehen	31	0
17.	Eisenerz	0	5
18.	Nicht gesehen	26	0
19.	Eisenerz	0	5

Diese Durchschnittsaufführung enthält zwei Durchschnittszeichnungen, nämlich Nr. 20 und 23, auf Karte IV.

Auf denselben Ländereien wurde an einem anderen Orte ein Durchschnitt aufgenommen, welcher Folgendes zeigt: (Siehe Karte IV, No. 21.)

		Fuß.	Zoll.
1.	„Nieren-Erz“, nicht gemessen	...	...
2.	Blauer Kalkstein, nicht gemessen	...	...
3.	Nicht gesehen	46	0
4.	Thon-Schiefergestein	1	0
5.	Schwarzer Schiefer	4	0
6.	Steinkohle, nicht gemessen	...	...

Die untere Steinkohle soll von guter Qualität sein. Der blaue oder Putnam-Hill-Kalkstein wurde außer hier noch an einem anderen Orte in Scioto County gesehen; südlich und östlich von diesem Punkte verschwindet er gänzlich.

Der Empire-Hochofen ist Eigenthum von James Forsyth und Comp.; er wurde im Jahre 1847 erbaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	35	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
„ des Herdes, oben	3	8
„ „ unten	3	4
Höhe des Herdes	6	2
Neigung der Böschung per Fuß	0	10¼
Eine Gebläsdüse; deren Durchmesser	0	4

Durchschnittliche Temperatur und Druck des Gebläses nicht bekannt.
Durchschnittliche Production: 11 Tonnen täglich.
Davon sind, wie angegeben wurde, ¾ Guß-Eisen Nr. 2 und das Uebrige Walz-Eisen.
Verhältniß einer halben Beschickung:

20 Buschel Holzkohlen;
900 Pfund Eisenerz;
80 Pfund Kalkstein.

Gebraucht Erze der Hochofen-Ländereien.
3½ Tonnen rohen Erzes liefern 1 Tonne Eisen.
Hochofen ist im Betrieb 8 Monate.

Green Township, — Dieses Township liegt südlich von Porter und Vernon Township den Ohiofluss entlang. In demselben wurden im Lót 21 des French Grant folgende Schichten gefunden: (Siehe Karte V, Nr. 3.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, „Block," nicht gemessen	...	...
2.	Nicht bloßliegend	100	0
3.	Sandstein	8	0
4.	Steinkohle, guter Qualität, nicht gemessen	...	...
5.	Nicht gesehen	20	0
6.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
7.	Nicht gesehen	118	0
8.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
9.	Oberer Waverly- oder Logan-Sandstein	60	0

Der alte, jetzt aufgegebene Franklin-Hochofen befand sich auf derselben Lot.

Am Ohio-Hochofen, Green Township wurde folgender Durchschnitt gemessen (Siehe Karte IV, Nr. 1.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Thon-Schiefergestein	...	...
2.	Steinkohle	3	0
3.	Nicht gesehen	15	0
4.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
5.	Eisenführender Kalkstein	...	...
6.	Steinkohlenblüthe	...	...
7.	Sandstein und nicht gesehen	64	0
8.	Steinkohle, angeblich	2	0
9.	Unterthon	...	...
10.	Weicher Sandstein	45	0
11.	Schwarzes Eisenerz, nicht gemessen	...	...
12.	Weicher Sandstein	27	0
13.	Harter Sandstein	20	0
14.	Steinkohle	1	3
15.	Unterthon	...	...

In dieser Gegend ist der eisenführende Kalkstein zuweilen ziemlich kieselig. Die darunterliegende Steinkohle soll gänzlich fehlen, obgleich ein Flecken desselben gesehen wurde.

Der Ohio-Hochofen wurde 1834 erbaut und ist Eigenthum der Herren Means, Kyle und Comp.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	32	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	0
Durchmesser des Herdes, oben	2	8
" " " " unten	2	6
Höhe des Herdes	6	0
Höhe der Böschung	5	0
Eine Gebläsdüse; deren Durchmesser	0	4

Benützt Davis' heißes Gebläse.

Temperatur und Druck des Gebläses sind nicht bekannt.

Die durchschnittliche Produktion beträgt 16 Tonnen Eisen täglich.

Davon sind, wie mitgetheilt wurde, 90 Prozent Gußeisen Nr. 1, das übrige ist Gußeisen Nr. 2 und Walzeisen.

Verhältniß einer halben Beschickung:

33 Buschel Holzkohlen;
1100 Pfund Erz;
100 Pfund Kalkstein.

Die benützten Erze sind zur Hälfte Kalkstein-Eisenerz, zur andern Hälfte Block-Erz; sämmtliches Erz wird von den Hochofen-Ländereien bezogen.

Sechstes Kapitel.

Gallia und Lawrence Counties.

Gallia County.

Der einzige Theil von Gallia County, welcher im Jahre 1870 untersucht wurde, war der westliche, welcher entweder innerhalb des „Kalkstein-Eisenerz"-Gürtels liegt oder nahe dabei. Durchschnitte wurden in Greenfield, Huntington und Walnut Townships aufgenommen.

Greenfield Township. — Dieses in Gallia County gelegene Township erstreckt sich westwärts in den großen Eisenerzgürtel hinein; daselbst befindet sich der Gallia-Hochofen. Folgender zusammengestellte Durchschnitt wurde in Section 16, auf den Ländereien der Gallia Furnace Company aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	0	4
2.	Nicht bloßliegend	34	0
3.	Grober Sandstein, weich und mit Eisenvitriol durchsetzt	25	0
4.	Schwarzer Schiefer	0	8
5.	Steinkohle } Sheridan-Kohle	0	8
	Schieferzwischenlage } Sheridan-Kohle	0	6
	Steinkohle } Sheridan-Kohle	2	4
6.	Unterthon } Nicht bloßliegend	42	0
7.	Grober Sandstein, mit 2 oder 3 Kohlenstreifen	25	0
8.	Eisenerz	0	10
9.	Eisenführender Kalkstein	7	0
10.	Steinkohle	1	3
11.	Schieferzwischenlage	0	7
12.	Steinkohle	1	3
13.	Unterthon	...	...

Siehe Karte IV, Nr. 5.

Der Gallia-Hochofen ist Eigenthum der Firma Norton, Campbell und Comp. und wurde im Jahre 1847 erbaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	36	0
Durchmesser der Böschung	10	2
Durchmesser des Herdes, oben	3	6
" " " unten	2	8
Neigung der Böschung, per Fuß	0	8
Höhe des Herdes	5	10
Eine Gebläsdüse; deren Durchmesser	0	4

Gebraucht Davis' heißes Gebläse.

Druck und Temperatur des Gebläses sind unbekannt.

Durchschnittliche Eisenproduktion: 11½ Tonnen täglich. Wie mitgetheilt wurde, sind davon 60 Prozent Gußeisen Nr. 1; 25 Prozent Gußeisen Nr. 2 und 15 Prozent Walzeisen.

Verhältniß einer halben Beschickung:

30 Buschel Holzkohlen;
1000 Pfund Eisenerz;
70 „ Kalkstein.

Zwei und sieben zwölftel Tonnen Roherz liefern eine Tonne Eisen.

Kalkstein-Eisenerz, welches auf den Ländereien des Hochofens gewonnen wird, wird ausschließlich verwendet.

Ist acht Monate jährlich in Betrieb.

Auf Dry Ridge, wenige Meilen südöstlich vom Gallia-Hochofen, wurde ein Durchschnitt aufgenommen, um die stratigraphische Lage eines Eisenerzes zu erhalten. Der Durchschnitt ist folgendermaßen: (Siehe Karte IV, Nr. 6.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger Kalkstein, fossilienhaltig	1	3
2.	Nicht bloßliegend	86	0
3.	Eisenerz	1	3
4.	Nicht bloßliegend	90	0
5.	Sandstein	24	0
6.	Sheridan-Kohle, nicht geöffnet	...	...

Das Eisenerz des obigen Durchschnittes wurde mit günstigem Resultat im Gallia-Hochofen angewandt, doch ist es aus zu großer Ferne herbeizuschaffen, um es mit Vortheil gebrauchen zu können. Es ist dunkelrothes Brauneisen- (Limonit) Erz, hat aber eine deutliche Neigung zu zerkrümeln; wird daher am besten vermengt mit anderen und härteren Erzen gebraucht.

Würde eine Eisenbahn in dem Thale des Symmes'-Baches gebaut werden, so könnte ohne Zweifel dieses Erz vortheilhaft mit den Missouri-Erzen vermengt und mit den reichen Steinkohlen von Walnut Township geschmolzen werden.

In Hunting Township wurden in Section 7, ungefähr 1½ Meile östlich vom Keystone-Hochofen, folgende Schichten gesehen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blaues Thon-Schiefergestein, reich an Kohlenpflanzen	6	0
2.	Steinkohle, obere 8 Zoll steinig; verhältnißmäßig wenig Eisenkies	4	0
3.	Nicht bloßliegend	50	0
4.	Eisenerz	1	0
5.	Eisenführender Kalkstein	4	0

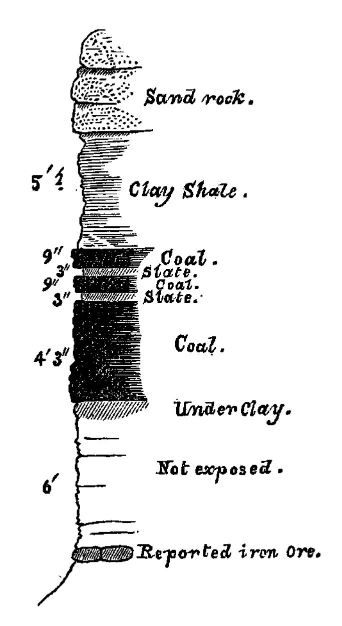
Siehe Karte III, Nr. 37.

Ohne Zweifel ist die Steinkohle obigen Durchschnittes die Sheridan-Schichte, liegt aber dem Kalkstein näher, als gewöhnlich. Diese Steinkohle ist einer sorgfältigen Erforschung werth. An einigen Punkten ist die Steinkohle dieser Schichte ausgezeichnet durch große Reinheit und Güte.

Walnut Township, Section 19. Die Kohlengruben von Jacob Webster wurdeu besucht und daselbst folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Fossilienhaltiger Kalkstein	0	11
2.	Nicht gesehen	67	6
3.	Steinkohle	3	6
4.	Nicht gesehen	20	0
5.	Sandstein und Thon-Schiefergestein	29	0
6.	Steiukohle	0	9
7.	Schiefer	0	3
8.	Steinkohle	0	9
9.	Schiefer	0	3
10.	Steinkohle	4	3
11.	Unterthon, nicht gemessen	...	...
12.	Nicht gesehen	6	0
13.	Angeblicher Platz von Block-Erz, angeblich	0	7

Siehe Karte IV, Nr. 9.



Figur 10.

Figur 10 zeigt die Anordnung der Webster-Kohlenschichte.

Die untere Kohle des obigen Durchschnittes wurde gegraben und für Schmiedezwecke benützt. Dieselbe wurde von Prof. Wormley analysirt; in Folge ihres großen Prozentgehaltes an fixem Kohlenstoff und wegen ihres Freiseins von Schwefel verspricht sie eine bedeutende Rolle in der zukünftigen Eisenproduction von Lawrence und Gallia Counties zn spielen. Die analysirten Proben wurden genommen:

No. 1. Von der oberen 9 zölligen Schichte.
No. 2. Von der mittleren 9 zölligen Schichte.
No. 3. Von der unteren 4 Fuß 3 Zoll mächtigen Schichte.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.307	1.295	1.309
Wasser	4.05	6.00	5.15
Asche	7.60	4.65	4.60
Flüchtige Stoffe	34.35	31.20	29.65
Fixer Kohlenstoff	54.00	58.15	60.60
Zusammen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	1.15	0.86	0.82
Schwefel, verbleibend in den Kokes	....	....	0.07
Prozente Schwefels in den Kokes	....	....	0.11
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.48	3.07	3.24

Der Umstand, daß beinahe der ganze Schwefelgehalt beim Prozesse des Kokens sich verflüchtigt, macht diese Steinkohle fast ebenso rein als Holzkohle und macht sie geeignet für die Herstellung der feistnen Eisensorten.

Lawrence County.

Die geologischen Verhältnisse von Lawrence County sind nicht wesentlich verschieden von denen von Jackson County. Durch dasselbe erstreckt sich bis an den Ohiofluß der Gürtel eisenführenden Kalksteins nebst dem, denselben begleitenden Eisenerze, welche die Hauptquelle seines Reichthums bilden. In dem östlichen Theile von Lawrence County verschwindet der eisenführende Kalkstein unter der Bodenoberfläche und an der Stelle von zwei gut bestimmten Kalksteinen, welche in den nördlichen Counties als Führer dienten, findet man eine Anzahl Kalksteinschichten, welche höher in der Reihenfolge sich befinden.

Die große Nelsonville Steinkohlenschichte, deren Platz, wie ich glaube, unmittelbar unter dem eisenführenden Kalkstein ist, wird nur an einigen Orten in Lawrence County gefunden.

Am ausgedehntesten wird in der Umgegend von Ironton jene Steinkohlenschichte bearbeitet, welche ungefähr 20 Fuß über dem Kalkstein liegt. Die Sheridan-Kohle, welche sechs oder acht Meilen oberhalb Ironton gegraben wird, befindet sich 66 Fuß über demselben Kalksteine.

In diesem County befinden sich 13 Hochöfen, welche mit Ausnahme des Belfont- (Steinkohlen-) Hochofens, ausschließlich einheimische Eisenerze verwenden.

Anmerkung. — Bis jetzt wurde verhältnißmäßig wenig chemische Arbeit für Lawrence County geleistet, weil sich bereits vorher ein ungemein großes Arbeitsmaterial bei dem Staats-Chemiker zur Untersuchung angehäuft hatte. Ich hoffe, daß von nun an Bedeutendes von Seite dieser Abtheilung der geologischen Vermessung für diesen wichtigen Theil des Staates geleistet werde.

Washington Township. — In Section 2 dieses Townships befindet sich der Washington-Hochofen.

Dieser Hochofen ist beinahe in der Mitte, von Osten nach Westen gehend, des „Kalkstein-Eisenerz“-Gürtels, wird deshalb reichlich versehen mit dem Kalkstein-Eisenerz. Auf einigen höher und östlich gelegenen Stellen wurde das „Top-Hill“-Erz gefunden, aber keine genauen Messungen ausgeführt. Nach der Schätzung von Dr. McGoverny, den Superintentenden des Hochofens liegt, es ungefähr 30 Fuß über der New-Castle-Steinkohlenschichte.

Folgendes gibt die Schichtenfolge auf den Ländereien des Hochofens:

		Fuß.	Zoll.
1.	Top-Hill-Erz, nicht gemessen	...	...
2.	Nicht gesehen, Sandstein zu unterst, angegeben zu	30	0
3.	New Castle Kohle, angegeben zu	1	10
4.	Nicht gesehen	10	0
5.	Lederfarbiges Thon-Schiefergestein, mit Knollen von Brauneisenstein (Limonit)	10	0
6.	Eisenerz, Braueisenstein, häufig Spateisen (Siderit)	0	9
7.	Eisenführender Kalkstein	6	0
8.	Schiefer	0	3
9.	Steinkohle, ⅓ vom Boden ist eine zweizöllige Schieferzwischenlage	2½—3	0
10.	Nicht geseheu	8	0
11.	Blätteriger Sandstein	5	0
12.	Schwerer Sandstein	15	0
13.	Nicht gesehen	15	0
14.	Weißer Sandstein, für Herdsteine benützt	20	0
15.	Flußbett	...	...

Proben des Spatheisen- (Siderit) oder blauen Theils des Kalkstein-Erzes wurden genommen. Die Erzschichte ist mit einer massigen Ablagerung von Thon-Schiefergestein bedeckt; in den Mündungen von Hohlräumen (“heads of hollows”) und in allen naßen Stellen wurde das Erz durch athmosphärische Einflüsse nicht verändert, sondern ist in seinem ursprünglichen Zustande als ein blaues kohlensaures Eisen oder Siderit verblieben. Durch die gewöhnlichen Methoden des Röstens in offenen Haufen wird dieses Erz nicht immer für den Hochofen genügend vorbereitet, um geschmolzen zu werden; bessere Vorbereitungsmethoden müssen an vielen unserer Hochöfen eingeführt werden, wenn das blaue Eisencarbonat-Erz nutzbringend gebraucht werden soll.

Analysen der Erze von den Ländereien des Washington-Hochofens.

No. 1. Blaues Kalkstein-Erz (Siderit) von Neiner Hollow.

No. 2. Braunes „ „ „ Sponsel's Bank.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	3.585	3.125
Kieselige Stoffe	15.42	0.62
Kohlensaures Eisen	63.27	58.39
Eisenoxydul	7.72	22.79
Thonerde	0.75	3.03
Mangan	1.55	3.10
Phosphorsaurer Kalk	0.87	1.24
Kohlensaurer Kalk	5.40	6.00

Magnesia	3.44	3.12
Schwefel	0.12	0.95
Verbindungswasser	1.10	......
Zusammen	99.70	99.24
Metallisches Eisen	38.91	44.14
Phosphorsäure	0.38	0.57

Folgendes enthält das Resultat einer Analyse der Schlacke, welche bei der Herstellung von Walzeisen (in einem „heißen Hochofen") im Washington-Hochofen erzeugt wurde:

Kieselsäure	51.75
Eisenoxydul	1.87
Thonerde	19.97
Mangan	1.70
Phosphorsaurer Kalk	0.96
Kalk	19.28
Magnesia	1.95
Schwefel	Spur
Soda und Potasche	2.42
Zusammen	99.90

In dieser Schlacke ist ein Eisenverlust von 1.45 Procent enthalten.

Statistische Verhältnisse des Washington-Hochofens.

Dieser Hochofen ist im Besitze der Union Iron Company und wurde im Jahre 1853 erbaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	38	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	0
Neigung der Böschung, per Fuß	0	8–9
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser des Herdes, oben	2	8
Durchmesser des Herdes, unten	2	4
Durchmesser der Schachtöffnung-Platte	2	6

2 Gebläsdüsen in Anwendung, von je 4 Zoll Durchmesser.
Düsen treten in den Herd 2 Fuß 3 Zoll über dem Boden.
Druck des Gebläses: 3½ Pfund auf den Quadratzoll.
Temperatur des Gebläses wird auf 800° geschätzt.
Davis' heißes Gebläse in Anwendung.
Verhältniß einer halben Beschickung:
1200 Pfund geröstetes Erz;
50 Pfund Kalkstein;
40 Buschel Holzkohlen.
Verbraucht 70 halbe Beschickungen täglich.
2½ Tonnen rohen oder 2 Tonnen gebrannten Erzes liefern 1 Tonne Eisen.
Production: 15½ Tonnen täglich; Gesammtproduction in 1870: 2,965 Tonnen.
Verwendet ausschließlich Kalkstein-Eisenerz (zumeist Limonit), welches von den zum Hochofen gehörigen Ländereien bezogen wird.

Eine besondere Erforschung der bituminösen Steinkohlen dieser Gegend, mit Ausnahme einer oder zwei Stellen, wo für den Hausgebrauch Steinkohlen gegraben wurden, ist nicht ausgeführt worden.

Cambria Hochofen. — Daselbst sind die Schichten ähnlich jenen am Washington-Hochofen. Die Hochöfen sind nicht weit non einander und im Mittelpunkte des Kalkstein-Eisenerz-Gürtels; beide Hochöfen verbrauchen ausschließlich Kalkstein-Eisenerz. Auf einigen Stellen der Cambria-Ländereien besteht das Erz aus blauem oder Siderit-Erz. Auf diesen Ländereien wird auch ein Sandstein gefunden, welcher sich vortrefflich zu Herdsteinen eignet. Derselbe ist, wie ich vermuthe, stratigraphisch und lithologisch gleich dem, welcher auf den Ländereien des Washington-Hochofens gefunden wird.

Statistische Verhältnisse des Cambria-Hochofens.

Dieser Hochofen ist Eigenthum von D. Lewis und Comp. und wurde im Jahre 1854 gebaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	38	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Neigung der Böschung	0	9
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser der Schachtöffnung-Platte	2	6
„ des Herdes, oben	3	8
„ „ „	2	0
„ der einzigen Düse	0	4½

Diese tritt in den Herd 2 Fuß 4 Zoll über dessen Boden.
„Hoop's verbessertes heißes Gebläse" in Anwendung.
Druck des Gebläses: 4 Pfund auf den Quadratzoll.
Verhältniß einer halben Beschickung:
1100 Pfund geröstetes Erz;
80 Pfund Kalkstein;
33 Buschel Holzkohlen.
56 halbe Beschickungen täglich.
2 4/10 Tonnen rohen Erzes liefern 1 Tonne Eisen.
Producirt ⅔ Guß- und ⅓ Walzeisen.
Tägliche Production: 12½ Tonnen; Gesammtproduction in 1870: 2,300 Tonnen.

Folgendes enthält das Ergebniß der Analyse einer Probe des „blauen Kalkstein-Eisenerzes" von den Ländereien des Cambria-Hochofens:

Specifische Schwere	3,583
Kieselige Stoffe	7,52
Kohlensaures Eisen	68,44
Eisenoxyd	13,51
Thonerde	0,59
Mangan	0,13
Phosphorsaurer Kalk	0,76
Kohlensaurer Kalk	6,12
Magnesia	2,11
Schwefel	0,15
Gebundenes Wasser	......
Zusammen	99,33
Metallisches Eisen	41,89
Phosphorsäure	0,35

Auf den in Section 34 und 35, Washington Township gelegenen Ländereien des Olive-Hochofens wurde folgender Durchschnitt erlangt: (Siehe Karte IV, Nr. 12).

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
2.	Sandiger Kalkstein	...	...
3.	Nicht gesehen	90	0
4.	Schieferiger Sandstein	2	0
5.	„Peterson-Eisenerz"	2	6
6.	Schiefer und Thon	1	0
7.	Steinkohle	1	6
8.	Nicht gesehen	37	0
9.	Sandiger Kalkstein, nicht gemessen	...	...
10.	Nicht gesehen	19	0
11.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
12.	Nicht gesehen	35	0
13.	Sandstein	10	0
14.	Steinkohle	1	11
15.	Schiefer	0	7
16.	Steinkohle	2	3
17.	Unterthon	...	...
18.	Thon-Schiefergesteine	10	0
19.	Schieferiger Sandstein	13	0
20.	Eisenerz	1	0
21.	Eisenführender Kalkstein	7	0
22.	Schiefer	0	6
23.	Steinkohle	2	3
24.	Nicht gesehen	60	0
25.	Steinkohle, nicht gemessen	...	...
26.	Nicht gesehen	32	0
27.	Block-Erz, nicht gemessen	...	...

Das Peterson-Eisenerz des obigen Durchschnitts ist ein dunkelbraunes, feingeschichtetes Limonit- (Brauneisen-) Erz, und vermengt mit kleinen „Nieren". Es ist ein gutes Eisenerz und leicht zu graben, da es aber nach dem Rösten zu Staub zerfällt so verstopft es den Hochofen und hindert das Entweichen der Gase. Mehrere ernstliche Unfälle haben sich bei dem Versuche, dieses Erz zu verwenden, ereignet; neuerer Zeit wurden alle Versuche, dieses Erz nutzbringend zu verwenden, aufgegeben. Ein dem Peterson-Erze ähnliches Eisenerz wird wenige Meilen nordöstlich, nahe der Grenze von Gallia County gefunden. Die ausgezeichnete Güte dieser Erze mag Veranlassung geben, daß in späterer Zeit ein Hochofen zu dem besonderen Zwecke der Reduction dieser Erze errichtet werde.

Das Kalkstein-Eisenerzlager am Olive-Hochofen ist von ungewöhnlicher Mächtigkeit; an einer Stelle beträgt es 2 Fuß 6 Zoll. Wegen des Durchschnittes sehe man Nr. 13, auf Karte IV. In dieser Gegend werden alle Erze durch Stollen (Drifting) erhalten, indem gefundeu wurde, daß dies eine bessere Methode sei, als die alte des Schürfens (Stripping).

Statistische Verhältnisse des Olive-Hochofens.

Dieser Hochofen wurde im Jahre 1846 errichtet und ist Eigenthum von Campbell, McGugin und Comp.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	38	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Neigung der Böschung per Fuß	0	9
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser des Herdes, oben	4	4
„ „ „ „ unten	3	6
„ „ einer jeden der 2 Gebläsdüsen	0	3½

„Davis' heißes Gebläse" mit 50 Röhren.
Druck des Gebläses auf den Quadratzoll beträgt 3¼ Pfund.
Temperatur des Gebläses: 900°.
Verhältniß einer halben Beschickung:
850 Pfund Eisenerz;
10 Pfund Kalkstein;
27 Buschel Holzkohlen.
Durchschnittsproduktion, täglich: 14¼ Tonnen; davon sind 90 Prozent Gußeisen Nr. 1 und 10 Prozent desgleichen Nr. 2.

2,54 Tonnen rohen Erzes und 150 Buschel Holzkohlen liefern eine Tonne Eisen; verbraucht wird vorwiegend Kalkstein-Eisenerz; alle Erze stammen von den Ländereien des Hochofens.

Ist im Betrieb sieben Monate jährlich.

Decatur Township. — In Section 9, wurde am Buckhorn-Hochofen folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwarzer Kiesel (Flint) fossilienhaltig, nicht gemessen	...	...
2.	Zwischenliegendes, nicht gesehen	126	0
3.	„Slater"-Erz nicht gemessen	...	...
4.	Nicht gesehen	8	0
5.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
6.	Nicht gesehen	22	0
7.	Eisenerz, nicht gemessen	...	..
8.	Sandiger Kalkstein	...	...
9.	Nicht gesehen	10	0
10.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
11.	Nicht gesehen	6	0
12.	Gelbes Nierenerz, nicht gemessen	...	...
13.	Nicht gesehen	36	0
14.	Grober Sandstein	25	0
15.	Nicht gesehen	20	0
16.	Eisenerz	1	0
17.	Eisenführender Kalkstein, nicht gemessen	...	...
18.	Sandstein und nicht gesehen	68	0
19.	Schwarze Schiefergesteine	4	0
20.	Steinkohle, nicht gemessen	...	...

Siehe Karte IV, Nr. 25.

Alle Erze des obigen Durchschnittes wurden gegraben, aber keines mit Ausnahme des Kalksteinerzes wurde in irgend einer beträchtlichen Menge in den Hochofen verwendet. Sämmtliche alte Gruben sind aufgefüllt, so daß es unmöglich war, Messungen auszuführen.

Statistische Verhältnisse des Buckhorn-Hochofens,

welcher im Jahre 1834 erbaut wurde und im Besitze der Charcoal Iron Company ist.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	34	6
Durchmesser der Böschung, oben	10	0
Neigung der Böschung per Fuß	0	9
Durchmesser des Herdes, oben	3	9
" " " " unten	3	3
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser der einzigen Gebläsdüse	0	4

Benützt „Davis' heißes Gebläse."

Tägliche Durchschnittsproduktion: 12½ Tonnen.

Qualität des Eisens: zwei Drittel Gußeisen Nr. 1; ein Drittel Nr. 2 Gußeisen und Walzeisen.

Verhältniß einer halben Beschickung:

850 Pfund Eisenerz;
50 Pfund Kalkstein;
25 Buschel Holzkohlen.

2½ Tonnen rohen oder 2 Tonnen gebrannten Erzes liefern 1 Tonne Eisen.

Fünf Sechstel des verbrauchten Erzes ist Kalkstein-Erz; alle Erze werden von den Ländereien des Hochofens erhalten.

Durchschnittliche Betriebszeit: 9 Monate im Jahre.

In Section 22, Decatur Township, wurde am Mount Vernon-Hochofen folgender Durchschnitt aufgenommen: (Siehe Nr. 26, auf Karte IV.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Lederfarbiger Kalkstein	1	0
2.	Nicht gesehen	133	0
3.	Unregelmäßig gelagerter Kalkstein	1	0
4.	Nicht gesehen	17	0
5.	Kalkstein, erdiger	0	5—7
6.	Nicht gesehen	58	0
7.	Schieferiger Sandstein	37	0
8.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
9.	Sandstein	4	0
10.	Steinkohlen-Blüthe	...	...
11.	Thon-Schiefergestein	20	0
12.	Eisenerz	0	11
13.	Eisenführender Kalkstein	6	0
14.	Schiefer	0	2
15.	Steinkohle	1	1
16.	Schiefer	0	6
17.	Steinkohle	1	6
18.	Unterthon, nicht gemessen	...	...

Der Kalkstein, welcher „erdiger" bezeichnet ist, wurde von Prof. Wormley analysirt, um dessen Eisengehalt zu bestimmen. Folgendes ist das Ergebniß der Analyse:

Prozentgehalt an Eisen	3.45
„ „ „ Kohlensauren Kalk	65.75
„ „ „ Phosphorsäure	Spur.
„ „ „ Schwefel	Keinen.

Das übrige wurde nicht bestimmt.

Statistische Verhältnisse des Mount Vernon-Hochofens.

Wurde im Jahre 1830 erbaut und ist Eigenthum von Campbell und Comp.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	35	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Neigung der Böschung per Fuß	0	9½
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser des Herdes, oben	4	0
„ „ „ „ unten	2	4
„ „ der einzigen Gebläsdüse	0	4

Benützt „Davis' heißes Gebläse."
Druck des Gebläses: 2¾ Pfund.
Temperatur des Gebläses ist nicht bekannt.
Verhältniß einer halben Beschickung:
1000 Pfund Eisenerz;
80 Pfund Kalkstein;
30 Buschel Holzkohlen.
Tägliche Durchschnittsproduktion: 14 Tonnen; davon sind 95 Prozent Gußeisen Nr. 1 und 5 Prozent Walzeisen.
Zwei und ein Drittel Tonne rohen oder zwei Tonnen gebrannten Erzes liefern eine Tonne Eisen.
„Kalkstein-Eisenerz" wird ausschließlich gebraucht.
Im Betrieb 10 Monate im Jahr.

In Section 31, Decatur Township, wurde am Center Hochofen ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichtenordnung zeigt: (Siehe Karte IV, Nr. 27.)

		Füß.	Zall.
1.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
2.	Kalkstein, unregelmäßig gelagert	0	10
3.	Nicht gesehen	35	0
4.	Sandstein	12	0
5.	Steinkohle, nicht gemessen	...	...
6.	Nicht gesehen	8	0
7.	Thon-Schiefergesteine	12	0
8.	Eisenerz	1	0
9.	Eisenführender Kalkstein	3	0
10.	Nicht gesehen	66	0
11.	Steinkohlenblüthe	...	...
12.	Schiefergesteine und schwarzer Schiefer	19	0

		Fuß.	Zoll.
13.	Steinkohle	1	0
14.	Schiefer	0	6
15.	Steinkohle	1	4
16.	Nicht gesehen	15	0
17.	Block-Erz, nicht gemessen	...	...

Center Hochofen ist im Besitz von W. D. Kelly und Söhne.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	40	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	0
„ „ des Herdes, oben	3	9
„ „ „ „ unten	2	11
Neigung der Böschung per Fuß	0	10
Höhe des Herdes	5	10
Eine Gebläsdüse; deren Durchmesser	0	4½

Gebraucht „Davis' heißes Gebläse."

Druck und Temperatur des Gebläses sind nicht bekannt.

Tägliche Durchschnittsproduktion: 11½ Tonnen.

Qualität des Eisens: 90 Prozent Guß-Eisen Nr. 1 und 10 Prozent Guß-Eisen Nr. 2 und Walz-Eisen.

Verhältniß einer halben Beschickung:

1000 Pfund Eisenerz;

50 Pfund Kalkstein;

30 Buschel Holzkohlen.

Verwendet Kalkstein-Erz ausschließlich; sämmtliches wird von den Hochofen-Ländereien bezogen.

Zwei und eine halbe Tonne rohen oder zwei Tonnen gebrannten Erzes liefern eine Tonne Eisen.

Ist 9 Monate im Jahr im Betrieb.

Symmes Township. — Dieses Township liegt östlich von Decatur Township; in demselben wurden die mineralischen Schätze noch nicht gebührend beachtet. Um den örtlichen Bedarf zu decken, wurden einige Steinkohlenschichten geöffnet.

Man findet die oberen Kalksteine und ein massiger Conglomerat-Sandstein erscheint 253 Fuß über dem eisenführenden Kalkstein. Dieses Conglomerat oder sein Aequivalent erscheint mit geringem Höhenwechsel über den ganzen östlichen Theil von Lawrence County verbreitet.

Elisabeth Township. — Nach dem westlichen Theile von Lawrence County zurückkehrend findet man am Lawrence-Hochofen in Section 16, Elisabeth Township, folgenden geologischen Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	0	9
2.	Eisenführender Kalkstein, nicht gemessen	...	...
3.	Nicht gesehen	22	0
4.	Sandiges Block-Erz, nicht gemessen	...	...
5.	Nicht gesehen	72	0
6.	Steinkohlenblüthe	...	...
7.	Nicht gesehen	11	0
8.	Block-Erz, nicht gemessen	...	...

Siehe Karte IV, Nr. 28.

Statistische Verhältnisse des Lawrence-Hochofens.

Wurde im Jahre 1834 erbaut und ist Eigenthum der Lawrence Furnace Company.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	34	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	4
Neigung der Böschung per Fuß	0	8½
Höhe des Herdes	6	1
Durchmesser des Herdes, oben	4	2
" " " " unten	3	4
" " der einzigen Gebläsdüse	0	4

„Allen's heißes Gebläse" mit 48 senkrechten Röhren.
Druck des Gebläses auf den Quadratzoll: 2¼ Pfund.
Temperatur des Gebläses ist unbekannt.
Tägliche Durchschnittsproduction: 12 Tonnen.
Qualität des Eisens: ½ Gußeisen Nr. 1 und ½ desgleichen Nr. 2 und Walzeisen.
Verhältniß einer halben Beschickung:

1000 Pfund Eisenerz;
65 Pfund Kalkstein;
28 Buschel Holzkohlen.

2½ Tonnen rohen oder 2 Tonnen gebrannten Erzes liefern eine Tonne Eisen.

Kalkstein-Eisenerz wird hauptsächlich gebraucht; sämmtliche Erze stammen von den Hochofen-Ländereien.

In derselben Section wurde am Pine Grove-Hochofen folgender Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	18	0
2.	Steinige Steinkohle	0	8
3.	Steinkohle	2	2
4.	Schiefer	0	2
5.	Steinkohle	0	10
6.	Unterthon	3	0
7.	Sandstein	14	6
8.	Eisenerz	1	0
9.	Eisenführender Kalkstein	4	0
10.	Nicht gesehen	54	0
11.	Steinkohlenblüthe	...	...
12.	Weicher Sandstein und sandige Schiefergesteine	28	0
13.	Steinkohle	1	2
14.	Nicht gesehen	26	0
15.	Block-Erz, nicht gemessen	...	...

Siehe Karte V, Nr. 8.

Pine Grove-Hochofen ist Eigenthum der Firma Means, Keyle und Comp. und wurde im Jahre 1829 erbaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	36	0
Durchmesser der Böschung, oben	11	6
Neigung der Böschung per Fuß	0	10½
Durchmesser des Herdes, oben	3	8
" " " unten	3	6
Höhe des Herdes	6	0
Eine Gebläsdüse; Durchmesser derselben	0	4

Davis' heißes Gebläse in Anwendung.

Tägliche Durchschnittsproduction: 15 4/5 Tonnen; davon sind 80 Procent Gußeisen Nr. 1, das Uebrige ist Gußeisen Nr. 2 und Walzeisen.

Verhältniß einer halben Beschickung:

30 Buschel Holzkohlen.
1150 Pfund Eisenerz.
50 Pfund Kalkstein.

2½ Tonnen rohen Erzes liefern eine Tonne Eisen.

Kalkstein-Eisenerz wird hauptsächlich benützt; alle Erze stammen von den Hochofen-Ländereien.

Der Hochofen ist acht Monate im Jahre in Betrieb.

Der Pine Grove-Hochofen ist nicht allein bemerkenswerth wegen seines großen Erfolges in geschäftlicher Hinsicht, sondern hat auch den ehrenvollen Vorrang, der erste Hochofen im Westen gewesen zu sein, welcher darthat, daß es völlig thunlich sei, die Thätigkeit eines Gebläshochofens am Sonntage einzustellen. In Folge des von Robert Hamilton und den Miteigenthümern des Pine Grove zuerst gesetzten Beispiels herrschte für viele Jahre im südlichen Ohio der Gebrauch, den Betrieb der Hochöfen an Sonntagen einzustellen. Viele der einsichtsvolleren Hüttenmänner erachten diesen Gebrauch, ganz abgesehen von irgend welcher religiöser Beziehung, als am Ende pecuniär vortheilhafter, indem es sie in Stand setzt, sich einer Classe Hochofenarbeiter zu versichern, welche mehr achtbar und gewissenhaft ist und den Interessen ihrer Arbeitgeber mehr ergeben. Dieser Gebrauch hat sich auch auf einige der größten Steinkohlen-Hochöfen ausgedehnt.

Auf den Ländereien des Aetna-Hochofens, in Section 16 und 21 Elisabeth Township, wird folgende Schichtenreihe gefunden: (Siehe Karte IV, Nr. 29.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz	0	5
2.	Nicht gesehen	19	0
3.	Eisenerz, nicht gemessen	0	5—7
4.	Kalkstein, nicht gemessen	0	5—10
5.	Nicht gesehen	56	0
6.	Sandstein	8	0
7.	Steinkohle	3	2
8.	Schieferzwischenlage	0	1
9.	Steinkohle	0	11
10.	Unterthon, geschätzt auf	1	6
11.	Nicht gesehen	16	6
12.	Eisenerz	0	10
13.	Eisenführender Kalkstein	7	0
14.	Nicht gesehen	39	0
15.	Sandiges „Block"-Eisenerz	0	6
16.	Nicht gesehen	3	0

		Fuß.	Zoll.
17.	Steinkohlenblüthe	...	...
18.	Schiefergesteine	9	0
19.	Schwarzer Schiefer	10	0
20.	Steinkohle	1	5
21.	Feuerthon	3	0
22.	Sandstein, gebrochen für Herdsteine	8	0
23.	Nicht gesehen	24	0
24.	Block-Erz, nicht gemessen	...	...

Der Aetna-Hochofen wurde im Jahre 1832 erbaut und ist Eigenthum von Ellison, Dempsey und Ellison.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	37	0
Durchmesser der Böschung, oben	10	6
Neigung der Böschung per Fuß	0	10
Höhe des Herdes	6	2
Durchmesser des Herdes, oben	4	1
" " " unten	3	5
" der einzigen Düse	0	4

In Anwendung ist Davis' heißes Gebläse mit einem Druck von 4½ Pfund auf den Quadratzoll.
Durchschnittliche Temperatur ist nicht bekannt.
Tägliche Durchschnittsproduction: 14 Tonnen; davon sind 80 Procent Gußeisen Nr. 1, das Uebrige ist Walzeisen.
Verhältniß einer halben Beschickung:
32 Buschel Holzkohlen;
1100 bis 1200 Pfund Eisenerz;
30 Pfund Kalkstein.
2½ Tonnen Roherzes liefern eine Tonne Eisen.
Gebraucht wird zumeist Kalkstein-Erz, welches von den Ländereien des Hochofens erhalten wird.
Der Hochofen ist neun Monate im Jahr im Betrieb.

Am Vesuvius-Hochofen, in Section 26, Elisabeth Township, wurde ein geologischer Durchschnitt sorgfältig gemessen; derselbe enthält folgende Schichten: (Siehe Karte V, Nr. 13.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, „Top Hill"	0	4
2.	Nicht gesehen	41	0
3.	Sandstein	25	0
4.	Schieferhaltige Steinkohle	0	8
5.	Schiefer	0	6
6.	Steinkohle	1	11
7.	Schiefer	0	5
8.	Steinkohle	0	10
9.	Feuerthon	2	0
10.	Thon-Schiefergesteine	18	0
11.	Eisenerz	0	10
12.	Eisenführender Kalkstein	2	6
13.	Nicht gesehen	20	0
14.	Schiefer-Erz	0	4
15.	Nicht gesehen	15	0

		Fuß.	Zoll.
16.	Schieferiger Sandstein	10	0
17.	Grober Sandstein	6	0
18.	Blaue Schiefergesteine	3	0
19.	Steinkohle	0	3
20.	Compacte blaue Schiefergesteine	5	0
21.	Weiche " "	10	0
22.	Steinkohle	0	2
23.	Schwarzer Schiefer mit fossilen Lingulae u. s. w	2	0

In dieser Gegend ist der über dem eisenführenden Kalkstein lagernde Sandstein häufig 30 Fuß mächtig; in Gestalt kühner, von Wind und Wetter angegriffener, löcheriger Klippen ragt derselbe aus den Hügelabhängen hervor und verleiht der ganzen Landschaft ein mauerartiges Ansehen.

Zwei Proben des Erzes vom Vesuvius-Hochofen wurden von Prof. Wormley untersucht; die Analyse ergab Folgendes:

Nr. 1. Kalkstein-Eisenerz. Schichte 2 Fuß 6 Zoll mächtig.
Nr. 2. Graues Kalkstein-Eisenerz.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	3.066	3.430
Gebundenes Wasser	5.60	....
Kieselige Stoffe	2.00	26.32
Eisenoxyd	77.70	24.37
Kohlensaures Eisen	....	40.91
Mangan	1.90	1.05
Thonerde	....	0.60
Kohlensaurer Kalk	9.09	4.20
Kalk	3.67	....
Magnesia	Spur	2.65
Phosphorsäure	....	Spur
Schwefel	Spur	Spur
Zusammen	99.96	100.10
Prozente metallischen Eisens	54.39	36.81

Aus dem Ergebniß dieser beiden Analysen geht hervor, daß das „graue Kalkstein-Eisenerz", welches im Hochofen sich so leicht verarbeitet und hochgeschätzt wird, eine verhältnißmäßig kleine Procentmenge Eisen liefert. Dasselbe Verhalten wurde auch an anderen Orten beobachtet.

Vesuvius-Hochofen ist Eigenthum von Gray, Amos und Comp. und wurde im Jahre 1833 erbaut.

Höhe des Schachtes	33	0
Durchmesser der Böschung	10	0
Neigung der Böschung per Fuß	0	10¼
Durchmesser des Herdes, oben	4	2
" " " " unten	3	10
Höhe des Herdes	6	0
Eine Gebläsdüse; Durchmesser derselben	0	4

Gebraucht „Allens' Gooseneck" warmes Gebläse.

Druck und Temperatur des Gebläses sind nicht bekannt.

Tägliche Durchschnittsproduktion: 11 Tonnen Eisen; wird sämmtlich als „Eisenbahnwagenräder-Eisen" verkauft.

Verhältniß einer halben Beschickung:

20 Buschel Holzkohlen;
1000 Pfund Eisenerz;
30 Pfund Kalkstein.

Verwendet Kalkstein-Eisenerze, welche von den Ländereien des Hochofens bezogen werden.

2 16/17 Tonnen Roherzes liefern eine Tonne Eisen.

Der Hochofen ist jährlich neun Monate im Betrieb.

Aid Township. — Dieses Township liegt östlich von Elisabeth Township. In der Mitte dieses Townships, nahe Oak Ridge in Section 22, verschwindet der eisenführende Kalkstein unter der Bodenoberfläche. Ein zusammengestellter geologischer Durchschnitt zeigt folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer Kalkstein	...	...
2.	Nicht gesehen	48	0
3.	Conglomerat und grober Sandstein	25	0
4.	Nicht gesehen	42	0
5.	Kalkstein mit Fossilien; nicht gemessen	...	...
6.	Nicht gesehen	120	0
7.	Sandstein	3	0
8.	Thon-Schiefergesteine	7	0
9.	Steinkohle	2	3
10.	Schiefer	0	6
11.	Steinkohle	2	2
12.	Unterthon, nicht gesehen	12	0
13.	Sandiges Erz; nicht gemessen	...	...

Siehe Karte V, Nr. 7.

Drei Proben der im obigen Durchschnitt angeführten Steinkohle wurden von Prof. Wormley analysirt.

Nr. 1. Unterer Theil der unteren Lage.
Nr. 2. Oberer " "
Nr. 3. Obere Lage, über der Schieferzwischenlage.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.333	1.347	1.384
Wasser	5.65	5.15	5.35
Asche	6.75	9.90	15.90
Flüchtige Stoffe	35.15	36.85	32.05
Fixer Kohlenstoff	52.45	48.10	48.80
Zusammen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	1.35	2.28	2.22
Permanentes Gas per Pfund — Kubikfuß	2.97	3.32	3.40
Farbe der Asche	weiß	weiß	weiß
Kokes	compact.	compact.	compact.

In Section 32 desselben Townships wurde ein Durchschnitt erhalten, welcher sich hinauf bis zum weißen Kalkstein erstreckt; er ist folgendermaßen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer Kalkstein; nicht gemessen	...	...
2.	Nicht gesehen	117	0
3.	Kalkstein mit Fossilien, Crinoiden, Athyris u. s. w	1	0
4.	Thon	2	0
5.	Steinkohlenblüthe	...	...
6.	Sandige Schiefergesteine	25	0
7.	Kalkstein mit Fossilien	1	0
8.	Thon-Schiefergesteine und nicht gesehen	67	0
9.	Steinkohlenblüthe	...	...

Siehe Karte V, Nr. 5.

Bei Marion in Section 36, Aid Township, wurden folgende Schichten beobachtet: (Siehe Karte V, Nr. 10.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer, krümelnder Kalkstein	...	...
2.	Sandstein	12	0
3.	Nicht gesehen	40	0
4.	Kalkstein mit Fossilien	1	0
5.	Schieferiger Sandstein	3	0
6.	Steinkohle	2	0
7.	Nicht gesehen	43	0
8.	Sandstein	20	0
9.	Steinkohlenblüthe	...	...
10.	Nicht gesehen	50	0
11.	Schieferiger Sandstein	5	0
12.	Feuerthon	0	8
13.	Steinkohle	2	11
14.	Schiefer	2	1
15.	Steinkohle	0	2
16.	Unterthon	...	...

Mason Township. — Geht man von Aid Township östlich, so findet man in Section 19, Mason Township, folgende Schichtenreihe: (Siehe Karte V, Nr. 9.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer Kalkstein	...	...
2.	Nicht gesehen	50	0
3.	Conglomerat und Sandstein	20	0
4.	Nicht gesehen	50	0
5.	Fossilienführender Kalkstein; nicht gemessen	...	...
6.	Nicht gesehen	120	0
7.	Oak-Ridge-Kohle	...	...

Noch weiter östlich und nördlich findet man in Section 10 bei Greasy Ridge, daß eine Steinkohlenschichte von beträchtlicher Mächtigkeit über dem weißen Kalkstein auftritt. Ein daselbst aufgenommener Durchschnitt zeigt folgendes Verhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferiger Sandstein	1	0
2.	Steinkohle, ohne Zwischenlage	4	0
3.	Unterthon und nicht gesehen	5	0
4.	Weißer Kalkstein; nicht gemessen	...	...
5.	Nicht gesehen	38	0
6.	Krümelnder, sandiger Kalkstein; nicht gemessen	...	...

Siehe Karte V, Nr. 24.

Die über dem weißen Kalkstein lagernde Steinkohle, welche zum ersten Male an diesem Orte gesehen wird, erstreckt sich in südöstlicher Richtung durch dieses und Rome Township.

Auf dem Lande von Wm. Haskins, in Section 24, Mason Township, wurde folgender Durchschnitt aufgenommen: (Siehe Karte V, Nr. 25.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Krümelnder Sandstein	...	...
2.	Nicht gesehen	32	0
3.	Sandstein	12	0
4.	Schiefer	1	6
5.	Steinkohle	3	11
6.	Nicht gesehen	17	0
7.	Sandstein und Conglomerat	25	0
8.	Nicht bloßliegend	15	0
9.	Angeblicher Ort eines Kalksteines	...	...

Die Steinkohle des obigen Durchschnittes ist dieselbe wie die Greasy-Ridge-Kohle; sie wurde von Prof. Wormley analysirt mit folgendem Ergebniß:

Specifische Schwere	1.345
Wasser	3.45
Asche	6.40
Flüchtige Stoffe	36.75
Fixer Kohlenstoff	53.40
Im Ganzen	100.00
Schwefel	2.55
Kubikfuß permanenten Gases, per Pfund	3.16

Hamilton Township. — Kehrt man zur Westgrenze des County's zurück, so findet man bei den New-Castle-Kohlenminen, in Hamilton Township, folgenden Durchschnitt: (Siehe Karte V, Nr. 11.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz; nicht gemessen	...	...
2.	Sandiger Kalkstein	...	...
3.	Nicht gesehen	68	0
4.	Sandstein	12	0
5.	Steinkohle, obere 6 Zoll steinig	2	4
6.	Schiefer	0	1
7.	Steinkohle	0	11
8.	Schiefer	0	2
9.	Steinkohle	0	8
10.	Unterthon und Sandstein	13	0
11.	Eisenerz, geschätzt auf	0	11
12.	Eisenführender Kalkstein	2	0
13.	Steinkohlenblüthe und Thon Sandstein	25	0
14.	Sandiges Eisenerz, nicht gemessen	...	...
15.	Sandstein	24	0
16.	Eisenerz	0	5
17.	Sandstein	...	...

Upper Township. — Oestlich von Hamilton Township wurde im Tunnel eine halbe Meile nordöstlich von Ironton, Upper Township, folgender Durchschnitt vermessen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	12	0
2.	Graues Erz mit Schiefer und Kalkstein	2	0
3.	Schiefergestein, Schiefer und Eisenerz	3	0
4.	Schiefer	2	0
5.	Steinkohle	0	10
6.	Feuerthon	1	2
7.	Sandstein	10	0

Die stratigraphische Lage des Tunnels ist auf Karte V zu sehen.

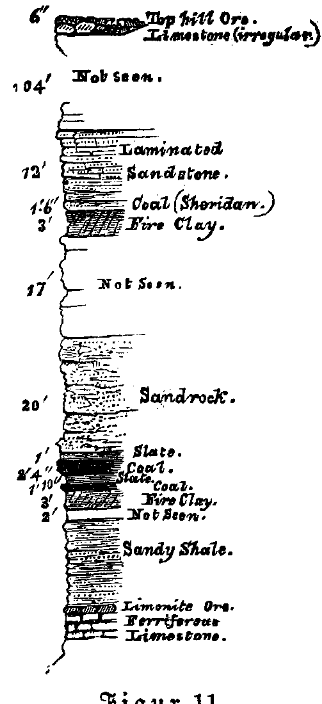
Eine Meile weiter östlich wurde in Section 16, Upper Township, folgende Schichtenreihe gefunden: (Siehe Karte V, Nr. 6.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	6	0
2.	Steinkohle	0	6
3.	Sandstein	0	6
4.	Schiefer	1	0
5.	Steinkohle	2	4
6.	Schiefer	0	7
7.	Steinkohle	1	3
8.	Feuerthon	3	0
9.	Thon-Schiefergestein	15	0
10.	Eisenerz; nicht gemessen	...	...
11.	Eisenführender Kalkstein	...	...

Am Hecla-Hochofen, in Section 14, Upper Township, wurde ein zusammengestellter Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichten enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Eisenerz, „Top Hill"	0	6
2.	Unregelmäßiger Kalkstein	...	...
3.	Nicht gesehen	104	0
4.	Schieferiger Sandstein	12	0
5.	Steinkohle	1	6
6.	Feuerthon	3	0
7.	Nicht gesehen	17	0
8.	Sandstein	20	0
9.	Schiefer	1	0
10.	Steinkohle	2	4
11.	Schiefer	0	10
12.	Steinkohle	1	0
13.	Feuerthon	3	0
14.	Nicht gesehen	2	0
15.	Sandiger Kalkstein	15	0
16.	Erz (Brauneisenstein)	0	11
17.	Eisenführender Kalkstein	...	..

Dieser Durchschnitt ist in Figur 11 zu sehen.



Figur 11.

Hecla-Hochofen ist Eigenthum der Hecla Furnace Company und wurde im Jahre 1833 erbaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	34	0
Durchmesser der Böschung	11	0
Neigung " per Fuß	0	10¼
Höhe des Herdes	6	0
Durchmesser des Herdes, oben	4	2
" " " unten	3	4
Durchmesser der einzigen Düse	0	3

Durchschnittlicher Druck des Gebläses ist nicht bekannt.

Der Hochofen hat ein kaltes Gebläse.

Tägliche Production: 8 Tonnen „Eisenbahnräder-Eisen," welches den besten Ruf genießt. Während des Krieges wurde das ganze Erzeugniß des Hochofens von der Vereinigten Staaten Regierung für schweres Geschütz verbraucht. Man glaubt, daß der berühmte "Swamp Angel" aus Hecla-Eisen gefertigt worden ist.

Verhältniß einer halben Beschickung:

20 Buschel Holzkohlen;
650 Pfund Erz;
40 Pfund Kalkstein.

68 halbe Beschickungen innerhalb 24 Stunden.

2½ Tonnen Roherzes liefern eine Tonne Eisen.

Verwendet Kalkstein-Erz (Brauneisenstein) vorwiegend, mit einer mäßigen Beimischung von „Top-Hill"-Erz.

Sämmtliches Erz wird von den Hochofen-Ländereien bezogen.

Durchschnittliche Betriebszeit: 10 Monate im Jahre.

Ein und eine halbe Meile nördlich vom Hecla-Hochofen wurde auf dem Grundstück des Herrn Howell die über dem eisenführenden Kalkstein lagernde Steinkohle in folgendem Verhältniß gefunden: (Siehe Karte V, Nr. 16.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	...	...
2.	Schwarzer Schiefer mit Eisen?	1	6
3.	Steinkohle	2	0
4.	Schiefer	0	1
5.	Steinkohle	0	8
6.	Nicht gesehen	10	0
7.	Steinkohle	0	4
8.	Unterthon	...	...
9.	Sandstein	1	0
10.	Schiefergestein	5	0
11.	Schwarzer Schiefer	1	0
12.	Thon-Schiefergestein	0	5
13.	Steinkohle	0	3
14.	Thon-Schiefergestein	1	0
15.	Steinkohle	0	5
16.	Unterthon	1	0
17.	Nicht gesehen	4	6
18.	Eisenerz	0	10
19.	Eisenführender Kalkstein	...	...

Belfont-Hochofen ist im Besitze der Belfont Iron Works Company; derselbe wurde im Jahre 1868 erbaut.

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	50	0
Durchmesser der Böschung, oben	13	0

Hat „Player's heißes Gebläse" in Anwendung.

Tägliche Produktion: 20 bis 25 Tonnen Walzeisen Nr. 1.

Das verwendete Erz besteht aus einer Mischung von Missouri mit einheimischen Erze und Walzeisenschlacken.

Sämmtliches Eisen wird in dem Walzwerke (Rolling Mill) und der Nagelfabrik, welche der Gesellschaft gehören, verbraucht.

Als dieser Hochofen besucht wurde, war derselbe beinahe zwei und ein halbes Jahr in unausgesetztem Betriebe gewesen; es ist beabsichtigt, so bald als dieser Betrieb beendigt ist, den Hochofen zu vergrößern; dessen Höhe wird dann 70 Fuß und dessen Weite durch die Böschung 16 Fuß betragen.

Dieser Hochofen verwendet die Kentucky-Coalton-Kohle, welche mittelst Eisenbahn von Coalton (12 Meilen) nach Ashland und von da auf dem Ohiofluß nach Ironton gebracht wird. Kalkstein aus der silurischen Formation nahe Manchester, Ohio, wird vorwiegend als Flußmittel benützt.

Grant-Hochofen ist Eigenthum von W. D. Kelly und Söhne; derselbe ist für Holzkohlen eingerichtet und besitzt ein heißes Gebläse; verwendet einheimische Erze, hauptsächlich „Kalkstein-Erz". Statistische Angaben über diesen Hochofen wurden nicht erhalten.

Folgendes enthält das Ergebniß der von Prof. Wormley ausgeführten Analysen zweier Arten Walzwerksschlacken, welche von Herrn Williams aus der Ironton Rolling Mill erhalten wurden.

Nr. 1 bezeichnet: „Fixe Schlacke."

Nr. 2 „ „Schlot- (flue) Schlacke."

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kieselige Stoffe	30.00	29.60
Eisenoxydul	65.04	64.67
Thonerde	1.20	2.40
Metallisches Eisen	....	2.35
Mangan	1.60	Spur
Kalk	0.20	0.44
Magnesia	Spur	Spur
Phosphorsäure	1.247	0.54
Schwefel	Spur	Spur
Zusammen	99.287	100.00
Gesammtgehalt metallischen Eisens	50.59	52.65

Die „fixe Schlacke" wurde zum Schmelzen in dem Gebläshochofen im Allgemeinen vorgezogen; die Schlotschlacke enthält aber, gemäß obigen Analysenergebnisses, eine größere Procentmenge Eisen und entschieden weniger Phosphorsäure. Keine von beiden enthält mehr, als eine Spur von Schwefel.

Lawrence Township. — In Secteon 3, Lawrence Township, wurde auf dem Lande von Elias Clark folgender Durchschnitt aufgenommen: (Siehe Karte V, Nr. 4.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer Kalkstein	...	...
2.	Nicht gesehen	14	0
3.	Lederfarbiger Kalkstein, mit Fossilien	1	6
4.	Nicht gesehen	100	0
5.	Blauer Kalkstein, mit Fossilien	0	10
6.	Schiefergestein	1	0
7.	Compacter, schwerer, schwarzer Thon	0	8
8.	Steinkohle. nicht gemessen	...	...
9.	Nicht gesehen	84	0
10.	Lederfarbiger Kalkstein	1	2

In Section 9 desselben Townships wurde folgender Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	8	0
2.	Schiefergestein	2	0
3.	Steinkohle	0	8
4.	Schieferhaltige Steinkohle	0	4
5.	Steinkohle	0	2
6.	Unterthon }	32	0
7.	Sandige Schiefergesteine }		
8.	Lederfarbiger Kalkstein	1	2
9.	Nicht gesehen	38	0
10.	Thon-Schiefergesteine	12	0
11.	Steinkohle, nicht gemessen	...	...

Siehe Karte V, Nr. 2.

Windsor Township. — In dieser Gegend besteht die Masse der Hügel aus gelben Schiefergesteinen, welche zwischengeschichtete Lager von Sandstein enthalten. Es war unmöglich, gut entblößte Stellen zu finden, und obgleich Stücke Kalkstein, wenn auch spärlich, in dem Oberflächenboden gefunden wurden, so konnten dieselben doch nicht zu der Schichte, von der sie ursprünglich stammten, zurückverfolgt werden.

Auf dem Lande von Edmund Brauer bei Willow Wood, in Section 7, Windsor Township, wurde ein unmittelbarer Durchschnitt aufgenommen, derselbe zeigt folgendes Verhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, soll an andern Stellen mächtiger sein	1	0
2.	Schmutzfarbener (Drab) Kalkstein	4	0
3.	Schieferige Cannelkohle, angeblich	2	4
4.	Bituminöse Steinkohle, angeblich	0	10
5.	Unterthon	...	...
6.	Nicht gesehen	30?	0
7.	Sandstein, für Bauzwecke verwendet	...	...

Eine Steinkohlenschichte soll sich in den hohen Hügeln befinden, dieselbe wurde aber nicht abgebaut und eine Messung nicht vorgenommen. Der für Bauzwecke benützte Sandstein scheint von sehr guter Art zu sein.

Bei Whitehouse, in Section 17, Windsor Township, wurde kein genau gemessener Durchschnitt aufgenommen; immerhin wurden einige Thatsachen gesammelt welche folgende Schichtenordnung darthun:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, wahrscheinlicher Ort	2	6
2.	Schwarzer Schiefer	5	0
3.	Steinkohle	0	10
4.	Nicht gesehen	20	0
5.	Grober Sandstein 15 bis	20	0
6.	Steinkohle, sehr unregelmäßig, angeblich	1	3
	Flußbett.		

In Section 26, Windsor Township, wurde auf dem Lande von E. W. Wakefield und in der Umgegend ein unmittelbarer Durchschnitt angefertigt, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätterige Sandsteine, für Fliesen (flagstones) und Gebäude-Grundmauern benützt	...	...
2.	Kalkstein, Thon und Eisen — Concretionen	0	6
3.	Gelbe Schiefergesteine	30 (?)	0
4.	Kalkstein und Knollen	0	6
5.	Weißer Thon	4 (?)	0
6.	Weicher blätteriger Sandstein, gesehen wurden	10	0
	Bett des Indian Guyandotte-Baches.		

Die Hügel dieser Gegend bestehen vorwiegend aus gelben Schiefergesteinen, welche einige Sandsteinlager zwischengeschichtet enthalten. Eine Steinkohlenschichte soll sich auf dem Lande von Lewis Jones ziemlich hoch oben im Hügel am Wolf-Bache vorfinden.

Der Hügelrücken, welcher sich noröstlich von Unionville, in Union Township, sich hinzieht und die Wasser des Indian Guyadotte-Baches von denen des Symmes-Baches scheidet, hat, gemäß einer Barometermessung, eine Höhe von 340 Fuß über dem Spiegel des letzteren Baches. Dieser Hügelrücken scheint sich für Obstzucht sehr gut zu eignen; die sehr ausgedehnten Obstgärten (Aepfel und Pfirsiche) des Herrn Cox schienen eine gute Ernte zu versprechen. Nach dem Aussehen des Bodens und des Pflanzenwuchses zu urtheilen, ist es wahrscheinlich, daß eine Schichte düngenden Kalksteins nahe dem Gipfel des Hügels sich befinden müsse, obgleich dieser Kalkstein nicht an seinem Platze gesehen wurde. Es mag auch sein, das einige der oberen Schichten des Schiefergesteins mehr oder weniger kohlensauren Kalk enthalten.

Rome Township. — Dieses liegt östlich von Windsor Township. Wie bereits erwähnt wurde, erstreckt sich die Steinkohlenschichte, welche bei Greasy Ridge, in Madison Township entdeckt wurde, durch Rome Township.

In Section 22 wurde auf dem Anwesen von Captain Gillet folgende Schichten gefunden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Knolliger, krümelnder Kalkstein	...	...
2.	Nicht bloßliegend	21	0
3.	Sandstein	15	0
4.	Thon-Schiefergesteine	4	0
5.	Steinkohle	0	5
6.	Schiefer	0	1
7.	Steinkohle	3	2
8.	Nicht gesehen	7	0
9.	Weißer Kalkstein, nicht gemessen	...	...

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Karte V, Nr. 31.

Diese Steinkohle wurde ziemlich ausgedehnt abgebaut und genießt einen guten Ruf.

Der obere Theil dieses Townships wurde bis jetzt noch nicht erforscht.

Perry Township liegt südlich von Lawrence Township und entlang dem Ohioufer. Daselbst wird der eisenführende Kalkstein gefunden; der über demselben sich befindende Platz ist, anstatt von Thon-Schiefergesteinen eingenommen zu sein, wie in den östlich gelegenen Townships, zum größten Theile mit mächtigen Sandsteinfelsen ausgefüllt, die hauptsächlichste Steinkohle dieses Townships ist jene, welche 66 Fuß über dem eisenführenden Kalkstein lagert; bei den Sheridan Kohlenwerken wird sie in ausgedehnter Weise abgebaut und der ihr in diesem Bericht beigelegte Name ist „Sheridan-Kohle." In Section 2, Perry Township, gegenüber von Ashland, Kentucky, wurden folgende Schichten gemessen.

		Fuß.	Zwei.
1.	Steinkohle, nicht bloßliegend	...	...
2.	Unterthon	3	0
3.	Sandstein	37	0
4.	Thon-Schiefergestein, mit Kohlenpflanzen	1	0
5.	Steinkohlenblüthe und Thon	1	0
6.	Sandstein	15	0
7.	Sandiges Schiefergestein	5	0
8.	Sandstein	7	0
9.	Harter Feuerthon	1	0
10.	Feuerthon, vermischt mit Eisenerz	4	0
11.	Schiefergestein	3	0
12.	Eisenerz	0	10
13.	Eisenführender Kalkstein	3	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 18, auf Karte V.

Eine halbe Meile weiter flußaufwärts wurde in derselben Section folgender Durchschnitt erhalten: (Siehe Karte V, Nr. 20.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Lederfarbener, sandiger Kalkstein, Fossilien enthaltend	0	11
2.	Nicht bloßliegend	6	0
3.	Sandstein, Fucusarten, Spirophyton cauda-galli u. s. w.	15	0
4.	Muthmaßlicher Platz einer Steinkohle	...	...
5.	Nicht bloßliegend	18	0
6.	Sandiges Schiefergestein, enthaltend Knollen von Spateisen	15	0
7.	Nicht bloßliegend	68	0
8.	Sandstein	40	0
9.	Feuerthon, Ort der Sheridan-Kohle	...	...
10.	Nicht bloßliegend	10	0
11.	Sandstein	30	0
12.	Nicht bloßliegend	25	0
13.	Eisenerz	0	10
14.	Eisenführender Kalkstein	4	0

An dieser Stelle war es schwierig, die Schichten unmittelbar an ihrer Lagerungsstätte zu messen, indem die Hügelabfälle ungemein steil sind. Auf einer Höhe von 66 Fuß über dem lederfarbenen, sandigen Kalkstein wurden mehrere Indianer-Hügel gefunden, welche ohne Zweifel das Werk der Hügelerbauer sind.

In Section 1, Perry Township, wurde auf dem Anwesen von Frau Israel folgende Schichtenreihe beobachtet:

		Fuß.	Zoll.
1.	Erzgrube	...	...
2.	Nicht bloßliegend	31	...
3.	Erzgrube	34	0
5.	Steinkohle, angeblich	2	0
6.	Unterthon	2	0
7.	Sandstein	44	0
8.	Thon-Schiefergestein mit Steinkohlenblüthe	2	0
9.	Nicht bloßgelegt	14	0
10.	Feuerthon	4	0
11.	Eisenerz	0	8
12.	Eisenführender Kalkstein, nicht gemessen	...	...

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Karte V, Nr. 19.

Auf Winter's Hügel in Section 8, Perry Township, wurde folgender Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer, krümelnder Kalkstein	...	...
2.	Nicht bloßliegend	7	0
3.	Schieferiger Sandstein	37	0
4.	Schiefergestein	1	6
5.	Thon mit Steinkohlenblüthe	1	0
6.	Nicht bloßliegend	6	0
7.	Compacter, weißer Kalkstein, enthält wenige Fossilien	1	2
8.	Nicht bloßliegend	64	0

		Fuß.	Zoll.
9.	Brauneisenerz	0	7
10.	Nicht bloßliegend	72	0
11.	Steinkohle, entblößt	1	2

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Karte V, Nr. 23 und 26.

An dem westlichen Fuße von Winter's Hügel wurde auf dem Lande des Herrn Bruce folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, enthält Crinoiden, u. s. w	1	0
2.	Thon-Schiefergestein	3	0
3.	Steinkohle, angeblich	1	4
4.	Nicht bloßliegend	23	0
5.	Sandiger Kalkstein, eisenhaltig	0	10
6.	Schiefergesteine, enthalten Knollen Spateisenerzes	20	0
7.	Steinkohle, im Bette des Flusses, nicht gemessen	...	...

Diese untere Steinkohlenschichte ist dieselbe wie die unterste in dem Durchschnitte von Winter's Hügel. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Karte V, Nr. 22.

Auf dem Lande von Roswell Chatfield, in Section 18, Perry Township, wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Hellfarbiger Kalkstein, enthält Spirorbis	1	2
2.	Nicht bloßliegend	59	0
3.	Grober Sandstein	79	0
4.	Nicht bloßliegend	6	0
5.	Spateisenerz, vermischt mit sandigem Kalkstein	0	8
6.	Conglomerat, geht abwärts in groben Sandstein über	25	0
7.	Nicht bloßliegend	110	0
8.	Sandstein	1	0
9.	Blätteriger Sandstein	5	0
10.	Feuerthon	1	6
11.	Steinkohle } Sheridan-Kohle.	0	11
12.	Schieferzwischenlage } Sheridan-Kohle.	0	1
13.	Steinkohle } Sheridan-Kohle.	2	2
14.	Unterthon }	25	0
15.	Nicht bloßliegend }		
16.	Dunkelblauer Thon, im Bette des Flusses, benützt zum Glasiren der Töpferwaaren, nicht gemessen	...	...

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 15, auf Karte V.

Daselbst sind die Hügel sehr hoch und die Sandsteinfelsen treten in Gestalt kühner Klippen aus demselben hervor. Das Conglomerat ist grob und besteht aus weißen Quarzkieseln.

Auf dem Lande von Stephen Chatfield, ungefähr eine Meile nordwestlich von Roswell Chatfield's Lande, wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, Bruchstücke auf dem Gipfel des Hügels	...	...
2.	Nicht entblößt	8	0
3.	Weicher Sandstein	80	0
4.	Blätteriger Sandstein	15	0
5.	Eisenerz (Brauneisenstein)	0	7
6.	Blätteriger Sandstein	10	0
7.	Conglomerat, geht abwärts in groben Sandstein über	60	0
8.	Blätteriger Sandstein	10	0
9.	Thon-Schiefergestein und Schiefer	2	0
10.	Thon	0	2
11.	Steinkohle, Hatcher's Schichte	1	4
12.	Nicht gesehen; — 46 Fuß darunter Sheridan-Kohle	...	...

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 17, auf Karte V.

Die Steinkohlenschichte, welche Hatcher's-Schichte benannt ist, wurde zuerst am Lick Run bei Herrn Hatcher's Anwesen gesehen, doch konnte an diesem Orte kein vollständiger Durchschnitt aufgenommen werden; daselbst ist auch die Schichte mächtiger, aber keine Grube angelegt. Am letzteren Orte wurden ungefähr 15 Fuß unter der Steinkohle große Knollen Spatheisensteins (Siderit) in den harten, sandigen Schiefergesteinen, welche das Bett des Lick Run bilden, gesehen.

In Section 18, von Perry Township, befinden sich die Gruben der Sheridan Coal Company. Diese Gesellschaft hat ein ausgedehntes Steinkohlengeschäft. Ein in den Gruben aufgenommener Durchschnitt enthält folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Oberer Theil des Hügels wurde nicht erforscht	...	...
2.	Lederfarbiger Kalkstein	1—2	0
3.	Nicht entblößt	30	0
4.	Sandstein	36	0
5.	Schiefergestein und Feuerthon, geschätzt auf	6	0
6.	Steinkohle	1	3
7.	Schieferzwischenlage	0	1
8.	Steinkohle	2	7
9.	Unterthon, angeblich	8	0

Wegen dieses Durchschnitles sehe man Nr. 21, auf Karte V.

Beim Graben eines Brunnens bei den Gruben wurden die über dem eisenführenden Kalkstein lagernde Steinkohle in der gehörigen Entfernung unter der Sheridan-Kohle gefunden. Der Platz der Sheridan-Kohle ist 66 Fuß über dem eisenführenden Kalkstein; sie wurde in ihrem zugehörigen Horizonte nördlich bis nach Vinton County verfolgt; sie wird abgebaut am Gallia-Hochofen und auf Jacob Webster's Lande in Walnut Township, Gallia County, wo sie von ausgezeichneter Güte ist, ferner am Oak Ridge, Keystone-Hochofen und an verschiedenen Punkten in Wilkesville Township, Vinton County.

Analysenergebniß der Steinkohle von den Sheridan-Gruben:

Nr. 1. Probe von nahe dem Boden.
Nr. 2. Probe ein Drittel Entfernung von der Decke.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	1.275	1.301
Gebundenes Wasser	5.05	5.65
Asche	1.80	4.20
Flüchtige Stoffe	33.35	32.65
Fixer Kohlenstoff	59.80	57.50
Zusammen	100.00	100.00
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund	3.48	3.48
Schwefel	1.00	1.89
Farbe der Asche	weiß	weiß
Cokes	......	compact

Diese Resultate der Analyse bekunden eine gute Steinkohlenart. Die durchschnittliche Aschenmenge ist gering, während der große Procentgehalt fixen Kohlenstoffes für eine bedeutende Heizkraft spricht. Für alle Verwendungen, mit Ausnahme der Eisen- und Leuchtgas-Bereitung, muß sie werthvoll sein. Die Schichte ist bemerkenswerth eben gelagert. Ich bemerkte nirgends in den Gruben „Pferderücken" oder ähnliche Ungleichheiten. Die Decke und der Boden scheinen überall zwei vollkommen paralelle Ebenen zu bilden.

Bei Rock Camp in Section 28, Perry Township, wird die Sheridan-Kohle für den Gebrauch der Umgegend abgebaut. Ein daselbst erhaltener Durchschnitt zeigt folgende Schichten: (Siehe Karte V, Nr. 12.)

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer, krümelnder Kalkstein	...	...
2.	Nicht entblößt	56	0
3.	Kalkstein, Fossilien enthaltend	1	0
4.	Nicht entblößt	12	0
5.	Steinkohlenblüthe	...	...
6.	Nicht entblößt	56	0
7.	Thon-Schiefergestein und schwarzer Schiefer	4	0
8.	Steinkohle	1	0
9.	Nicht entblößt	19	0
10.	Sandstein	25	0
11.	Thon und schwarzer Schiefer	2	0
12.	Harter, weißer Thon	0	10
13.	Steinkohle	1	8
14.	Unterthon und nicht gesehen	8	0
15.	Spateisenstein	0	6

Fayette Township. — Oestlich von Perry Township liegt Fayette Township. Auf der Farm von John Ferguson iu Section 4 dieses Townships wurden die Schichten in folgender Anordnung gefunden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, obere 6 Zoll rein, die übrigen thonhaltig	3	0
2.	Nicht entblößt	32	0
3.	Schieferiger Sandstein	15	0
4.	Nicht entblößt	13	0
5.	Schwarzer Schiefer mit Steinkohlenblüthe	...	...
6.	Schwerer Sandstein		
7.	Gelges, sandiges Schiefergestein	74	0
8.	Schwerer Sandstein		
9.	Conglomerat	3	0
10.	Blauer Thon, zu Topfwaaren verwendet	3	6
11.	Nicht entblößt	10	0
12.	Brauneisenerz	0	8
13.	Gelbes Schiefergestein	2	6
14.	Brauneisenerz 1 Fuß 1 Zoll bis	1	7
15.	Sandiges Schiefergestein	11	0
16.	Thon-Schiefergestein	7	0
17.	Steinkohle, Sheridan-Schichte	3	0
18.	Feuerthon	4	0
19.	Schiefergestein, enthält Eisen-Nieren	...	...

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Karte V, Nr. 30.

Die Kohlenschichte des obigen Durchschnittes wurde in früherer Zeit in beträchtlichem Maße abgebaut und die Steinkohle nach den Märkten am Ohiofluß verschifft.

Die mächtige Erzablagerung ist wahrscheinlich eine locale; obgleich das Erz nicht sehr eisenreich ist, möchte es doch, den reicheren Erzen von Missouri oder des Superior-Sees beigemengt', gute Dienste leisten. Die Steinkohle zeigt einen beträchtlichen Schwefel-Gehalt. Ein bemerkenswerther Umstand ist der schnelle Uebergang von feinem blauen Thon (Nr. 10 des Durchschnittes) zu einem groben Conglomerat.

Union Township. — Die Hügel dieses Townships sind sehr hoch und zerklüftet. Schiefergesteine und Sandsteine bilden die Masse der Hügel; nur wenig Steinkohle wurde beobachtet. Das Township liegt zu weit östlich, um den Eisengürtel noch zu enthalten.

In Section 6 wurde am Leatherwood Bache bei Herrn Keeny's Anwesen ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichten enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Grober Sandstein	70	0
2.	Conglomerat, abwärts in groben Sandstein übergehend	25	0
3.	Nicht entblößt	110	0
4.	Sandiger Kalkstein, geschätzt auf	1	3
5.	Nicht entblößt	25	0
6.	Sandiges Schiefergestein	24	0
7.	Blaues Thon-Schiefergestein	5	0
8.	Steinkohle	1	6
9.	Unterthon	4	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 29, auf Karte V.

Das Conglomerat des obigen Durchschnittes ist durch weiße Quarzkiesel gut characterisirt; dies ist, so weit als beobachtet wurde, das höchstgelegene Conglomerat in dem County, nämlich 380 Fuß über dem eisenführenden Kalkstein und 720 Fuß über der oberen Fläche des Waverly Gesteins.

Am Symmes-Bache wurde bei Unionville, in Section 6, Union Township, folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwarzer Schiefer, reichen fossilen Moluskén	5	0
2.	Steinkohle	1	6
3.	Unterthon, nicht gemessen	15	0
4.	Sandige Schiefergesteine		

Dieser Durchschnitt ist unter Nr. 28, auf Karte V zu sehen.

Diese Steinkohlenschichte wird für den Gebrauch der Umgegend abgebaut. Das darüber liegende Schiefergestein enthält eine große Menge einer Gruppe zweischaliger Muscheln, Schizodus, u. s. w., welche ich nirgends anderswo gefundeu habe; es enthält auch Productus, Bellerophon u. s. w., u. s. w.

Ungefähr dreiviertel Meile unterhalb Unionville sieht man auf dem Lande des Herrn Keeny die Unionville-Kohle zwischen zwei Kalksteinschichten lagernd. Der Durchschnitt stellt sich folgendermaßen dar:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, fossilienführend	0	8
2.	Schiefergestein und schwarzer Schiefer	5	0
3.	Steinkohle, nicht entblößt	...	...
4.	Nicht entblößt	6	0
5.	Kalkstein, enthält Fossilien, Produktus u. s. w	1	3

Dieser Durchschnitt ist auf Karte V, unter Nr. 27 zu sehen.

In dieser Gegend wurde in einem Maisfelde, welches auf einem Hügel sich befindet, eine geringe Menge Eisenerzes gesehen, dessen stratigraphische Lagerung jedoch nicht wohl bestimmt werden konnte. Dieses Erz mag einer Untersuchung werth sein, im Falle sich irgend eine Verwendung für dasselbe finden sollte; es ist ein Brauneisenstein; die Mächtigkeit des Lagers konnte nicht gesehen werden.

Allgemeine Bemerkungen über Lawrence County.

Lawrence County ist rauh und hügelig. In geologischer Hinsicht bietet es als interessanteste Erscheinung, einen großen Vorrath von besten Erzsorten der Welt. Das „Kalkstein-Erz"-Lager erstreckt sich in einer durchschnittlichen Breitenausdehnung von ungefähr zehn Meilen durch das ganze County in nordsüdlicher Richtung. Dieses Erzlager ist beinahe überall mächtig genug, um vortheilhaft abgebaut zu werden und hat häufig eine genügende Mächtigkeit, um das Abbauen durch Stollen (Drifting) möglich zu machen. Dieses Erz besteht im Allgemeinen aus einem sehr reinen Brauneisenstein (Limonit) oder Eisenoxydhyraten. Die „Block-Eisenerze" sind im Allgemeinen von guter Art und werden in größeren oder geringerem Verhältnisse dem „Kalkstein-Eisenerze" beigemischt; wenn gut ausgewählt, liefern sie auch für sich allein ein gutes

Eisen. Die Kalksteinschichte, welche im Bericht der „eisenführende (ferreferous) Kalkstein" genannt wird, enthält einen genügenden Vorrath des besten Flußmittels, welches in den Hochöfen Verwendung finden kann.

Bituminöse Steinkohlen sind in reicher Menge vorhanden; es wurde aber bis jetzt beobachtet, daß sie sich nicht gut das Ausbringen der Eisenerze eignen. Es muß jedoch erwähnt werden, daß die in diesem County sich befindenden Steinkohlenschichte weniger eröffnet und abgebaut wurden als die der meisten anderen, innerhalb unserer Steinkohlenlager befindlichen County's. Diese geringe Ausbeutung der Kohlenschichten dieses County's findet ihren Grund in dem Umstande, daß die zu den Hochöfen gehörenden Anwesen sehr groß (von 5,000 bis 15,000 Acres) siud und daß Holzkohlen als Heizmittel in den Hochöfen angewendet wird; unter diesen Verhältnissen wurde weniger nach Steinkohlen gesucht, als wenn die Ländereien in kleinern Verhältnissen wurde weniger nach Steinkohlen gesucht, als wenn die Ländereien in kleinern Stücke getheilt und von ihren Eigenthümern bewohnt wären. Wie die Sache jetzt liegt, ist die Bevölkerung des Hochofen-Districtes gering und alle Bewohner sind, mit wenigen Ausnahmen, direct oder indirect mit den Hüttenwerken verbunden; deswegen wurde verhältnißmäßig wenig nach Steinkohlen geforscht. Es ist zu erwarten, daß die in diesem Bericht beigefügten stratigraphischen Karten die Lage der verschiedenen Steinkohlenschichten so deutlich und genau zeigen werden, daß zukünftige Erforschungsarbeiten bedeutend erleichtert werden. Es ist möglich, uud selbst wahrscheinlich, daß Steinkohlenschichten, — von denen wir nur die oberflächlichen Flecken oder „Blüthe" sahen und welche weiter zu erforschen und zu eröffnen, der Staat uns keine Mittel zur Verfügung stellte, — wenn dereinst erforscht, von großem metallurgischen Werthe sein und von genügender Mächtigkeit für eiu Abbauen gefunden worden. Der gegenwärtige Ruf des in Lawrence County erzeugten Roh- (pig)Eisens ist sehr hoch. Diesen guten Ruf auch dann noch aufrecht zu erhalten, wenn der Holzvorrath für die Gewinnung der Holzkohle erschöpft ist, (wie es mit der Zeit kommen muß, ausgenommen auf jenen unermeßlichen Hochofenländereien auf welchen der jährliche Waldwuchs dessen Vernichtung ausgleicht,) und die guten und übermäßig vorhandenen Eisenerze des County's mit bituminösen Steinkohlen geschmolzen werden, bedarf es einer s e h r g u t e n S t e i n k o h l e, und nach einer solchen Steinkohle muß jetzt sorgfältig geforcht werden. Sollte die geologische Erforschung des Staates fortgesetzt werden, so wird darnach gesucht werden; sollte sie aber nicht fortgesetzt werden, so verlangt das zukünftige Gedeihen dieses wichtigen Theiles des berühmten „Hanging Rock Eisendistrictes," daß dieselbe durch irgend eine andere Verwicklung ausgeführt werde.

Mit Ausnahme der Kentucky-Steinkohle, welche gegenwärtig von Coalton herbeigeschaft wird, ist keine andere Steinkohle, welche für die Herstellung des Eisens besonders tauglich wäre, mittelst Eisenbahn zugänglich. Gute Steinkohlen, welche sich für das Ausbringen der Eisenerze eignen, sind in Jackson, Vinton, Hocking, Athens und Perry County's vorhanden, es bestehen aber keine Eisehbahnen, auf denen diese Steinkohlen zu den Hochofen von Lawrence Couuty bebracht werden könnten.

Die Steinkohle von Walnut Township, Gallia County, ist sehr rein und besitzt die wichtige Eigenschaft, beinahe schwefelfreie Koekes zu liefern. Sollte diese Steinkohle als genügend trockenbrennend erweisen, um im rohen Zustande in den Hochöfen benützt werden zu können, so würde eine weitere Steinkohle zur Zahl jener von beson-

derem Werth, welche in den unteren Steinkohlenlagern des zweiten geologischen Distriktes sich finden, hinzuzufügen sein. Es ist auch möglich, daß die wohlbekannten Kohlenschichten von Lawrence County eine derartige Steinkohlensorte liefern, daß, wenn deren Verunreinigung durch den modernen Proceß des Waschens entfernt werden, das Zurückbleibende Kokes liefert, welche deren Verwendung in den Gebläs-Hochöfen sichern. Es ist wohl bekannt, daß Kokes in den Hochöfen bei Pittsburgh, Pennsylvanien, und in dem „Cleveland" und einigen anderen Eisendistrikten Englands benutzt werden.

Während meines Verweilens im südlichen Theile von Lawrence County erschien es mir sehr wünschenswerth, die stratigraphische Lage der Coalton- oder Ashland-Kohle auszufinden, welche mit so viel Erfolg zum Ausbringen des Eisens bei Ashland, Boyd County, Kentucky, und im Belfont-Hochofen bei Ironton, gebraucht wird. Diese Steinkohle wird ungefähr 12 Meilen hinter Ashland in Carter County, Kentucky, gegraben. Die Kohlengruben befinden sich an der Lexington und Big Sandy Eisenbahn, welche von Ashland bis zu den Gruben vollendet ist. Es ist dieselbe Steinkohle wie die Kilgore-Kohle der geologischen Berichte von Kentucky. Bei unseren Untersuchungen wurden wir von Herrn M. T. Hilton, Ingenieur und Superintendent der L. und B. S. Eisenbahn, und dem Achtb. John Campbell von Ironton, ferner von Herrn Russell vom Bellefonte-Hochofen in Kentucky, Herrn Jones und anderen Bürgern, welche mit den Oertlichkeiten vertraut waren, begleitet.

Bei unserem Verfolgen der Steinkohle nach dem Ohiofluß hin, war eine andauernde Schichte eines dunkelkieseligen, compacten, fossilienführenden Sandsteins, welcher wahrscheinlich etwas Kalk enthält, unser Führer. Die Coalton- oder Kilgore-Kohlenschichte ist 81 Fuß über dieser Sandsteinschichte, welche der Bequemlichkeit halber und nach dem Namen unseres Freundes, des Ingenieur, welcher im Stande war, sie an verschiedenen Stellen seiner Eisenbahnlinie aufzufinden, die „Hilton-Basis" benannt wurde. Eine Schichte harten Feuerthons wurde an verschiedenen Stellen über der „Hilton-Basis" gesehen und diente als weiterer Führer. Unter der „Hilton-Basis" ist eine Steinkohlenschichte, welche im Allgemeinen schwach ist, aber im Eisenbahneinschnitt zwischen Coalton und Kilgore beträgt die Mächtigkeit der gesammten Kohle der verschiedenen Schichten 3 Fuß 10 Zoll.

Bei Eastham's Lande, nahe dem Tunnel zwischen Coalton und dem Summit, wurde durch Messung gefunden, daß die Eastham-Kohle sich 82 Fuß über der „Hilton-Basis" befinde. Diese Schichte ist 3 Fuß 4 Zoll mächtig und scheint eine Kohle von guter Qualität zu liefern. Ohne Zweifel ist sie das Aequivalent der Coalton-Schichte.

Weiter hin nach Summit Station wurde 46 Fuß über der Eisenbahn eine Steinkohlenschichte gesehen; es wurde vermuthet, daß sie die Eastham-Kohlenschichte sei; auf dem Summit (Gipfel) ist sie 21 Fuß unter dem Bahngeleise. Daselbst verloren wir alle unsere vorherigen Leitschichten. Am Ohioflusse beim Bellefonte-Hochofen, wo der große eisenführende Kalkstein von Ohio gut entwickelt ist, auf's Neue beginnend, und diesen Kalkstein südlich verfolgend, gelangten wir ungefähr dreiviertel Meile nördlich von der Summit-Station an dessen Ende. Das Fehlende auszufüllen, konnten keine guten Anhaltspunkte gefunden werden, indem keine Schichten entblößt waren. Durch das Legen einer barometrischen Ebene über einen Hügelrücken wurde geschlossen, daß

der wahre Ort des eisenführenden Kalksteins, wenn fortgesetzt, ein wenig über der Kohlenschichte am Summit sein würde. Dieses Verhalten würde die Coalton- oder Kilgore-Kohlenschichten zum Aequivalent der ersten Schichte unter dem eisenführenden Kalkstein machen, einer Schichte, welche wir in ihren verschiedenen Schwankungen an Quantität und Qualität von Licking und Muskingum County im Norden durch die Straitsville- und Nelsonville-Region und durch Hocking, Athens, Vinton, Jackson, Gallia, Scioto und Lawrence Counties bis zum Ohiofluß verfolgt haben. Im südlichen Theil von Perry County bildet sie die mächtigste Kohlenschichte in Ohio und hinsichtlich ihrer Qualität eignet sie sich für Gebläs-Hochöfen. In Kentucky gewinnt sie ihre gute Qualität wieder und ist eine ausgezeichnete Hochofenkohle. Es ist nicht unmöglich, daß an Stellen zwischen diesen zwei weit von einander entfernt liegenden Punkten diese Steinkohle, wenn genau nachgeforscht wird, von gleicher Güte gefunden werden wird. Diese Schichte ist immer nahe dem Kalkstein-Eisenerz; das Erz ist über und die Steinkohle gerade unter dem eisenführenden Kalkstein. Im Allgemeinen wurden den Steinkohlen auf den ausgedehnten Hochöfen-Ländereien wenig Aufmerksamkeit gewidmet und über große Strecken hin ist diese Schichte niemals eröffnet worden. An einigen Stellen ist sie bekanntermaßen sehr schwach, als allgemeine Regel aber wurde ihr sehr wenig Beachtung geschenkt. An einigen Stellen, wo sie eröffnet wurde, ist sie für die Eisenherstellung zu schwefelhaltig, an anderen ist wahrscheinlich ein Theil der Schichte brauchbar. Die Aufgabe ist, eine genügende Menge der für den Hochofengebrauch geeigneten zu finden. Die Besitzer der Ländereien müssen die Steinkohle bloßlegen, um sie untersuchen zu können.

Während meines Aufenthaltes in Ashland lieferte mir Col. Douglas Putnam, jun., der sehr erfolgreiche Leiter und Agent des Ashland-Hochofens folgende auf den Hochofen bezügliche statistische Angaben. Da dieser Hochofen beinahe als ein von Ohio ausgegangenes Unternehmen betrachtet werden kann und da er einer der erfolgreichsten im Ohio Thale ist, so habe ich es rathsam erachtet, dieselben zu veröffentlichen.

	Fuß.	Zoll.
Gesammthöhe des Schachtes	65	0
Durchmesser der Schachtmündung	6	0
„ „ „ Böschung, oben	15	0
„ „ des Herdes, oben	6	0
„ „ „ „ unten	6	0
Entfernung vom obersten Theil der Böschung zum obersten Theil des Herdes	13	9
6 vierzöllige Düsen treten in den Herd, über dessen Boden	3	6

Druck des Gebläses auf den Quadratzoll: 3½—4 Pfund.

Temperatur des Gebläses an den Düsen nach Guantlett's englischem Pyrometer: 750° bis 800°.

Tägliche Durchschnittsproduktion: 33—35 Tonnen Eisen.

10,000 Tonnen erzeugt in 304½ Betriebstagen, einschließlich des ersten Anwärmens.

An Sonntagen wird, als Regel, Arbeit ausgesetzt.

Erze:

⅙ Iron Mountain, Missouri.

¼ Pilot Knob, Missouri.

½ einheimisches, hauptsächlich Brauneisenerz, von Kentucky.

1/12 Walzwerksschlacken.

Steinkohle:

„Ashland-Kohle“ von Coalton, Kentucky; wird roh verwendet.

Kalkstein:

Hauptsächlich silurischer Kalkstein aus der Umgegend von Manchester, Adams County, Ohio.

1.91 Tonnen obiger Weise gemischter Erze liefern eine Tonne (2268 Pfund) Eisen.

Qualität des Eisens: graues Walzeisen Nr. 1.

Zeit des Gießens: einmal in 10 Stunden mit dem ursprünglichen Herd; einmal in 12 Stunden mit durch den Gebrauch vergrößerten Herd.

Dieser Hochofen ist unmittelbar am Ufer des Ohio Flusses.

Die ersten Beamten der Gesellschaft sind: John Means, Esqu., Präsident; Wm. F. Gaylord, Secretär; Col. D. Putnam, Leiter und Agent.

Siebentes Kapitel.

Allgemeine Besprechung der unteren Steinkohlenlager im zweiten geologischen Distrikte;

Nebst Tabellen der von Prof. Wormley ausgeführter Analysen.

Die im zweiten geologischen Distrikte vorhandenen Eisenerze der Ohio-Steinkohlenlager werden abgetheilt in Brauneisensteine oder Eisenoxydrate (Limonite) und in Spateisensteine oder blaue Eisencarbonate (Siderite).

Einige Proben der Eisenoxyde enthielten sehr wenig chemisch gebundenes Wasser (Verbindungswasser) und viele der Spateisensteine (Oxydule) zeigen, daß ein Theil des Erzes in Eisenoxyd umgewandelt worden ist. Diese Eisenerze wurden nur zum Theil von Prof. Wormley chemisch untersucht; ich habe jedoch als Beispiele solche ausgewählt, welche einige der wichtigeren Sorten repräsentiren.

Bis jetzt wurden mit wenigen Ausnahmen nur die Eisenerze der unteren Steinkohlenlager eingehender erforscht. Im zweiten geologischen Distrikte findet man, daß überall Eisenerzlager zwischen die Schichten der unteren ergiebigen Steinkohlenlager eingeschaltet sind.

Aller Grund ist vorhanden zu der Annahme, daß alle diese Eisenerze ursprünglich kohlensaure Eisenoxydule waren, von denen allmählig viele sich in Eisenoxyde (Limonit oder Brauneisenstein) umwandelten. In einigen Erzlagern fand diese Umwandlung in sehr geringem Maße statt und Erze mit den Eigenschaften des Brauneisensteins bilden die seltene Ausnahme. In anderen Lagern dagegen, zum Beispiel des berühmten „Kalkstein-Eisenerzes" und der meisten Block-Erze, bildet umgekehrt der Brauneisenstein die Regel und der Spateisenstein (Carbonat) die Ausnahme. Auf einem und demselben Hochofenlande findet man zuweilen, daß das „Kalkstein-Eisenerz" über große Strecken seinen ursprünglichen Carbonat-Character beibehalten hat. Wo dieses Eisenerz eine Sandstein-Bedachung besitzt oder wo die darüberliegenden Schiefergesteine an verhältnißmäßig trockenen Hügelabhängen oder Hügelgipfeln bloßliegen und von der Luft durchdrungen werden, findet man beinahe immer das Eisenerz in ein rothes oder dunkelrothes Brauneisenerz (Limonit) verwandelt. Wo aber diese Thonschiefergesteine sehr schwer und compact sind und besonders da, wo dieselben mit Wasser durchtränkt sind, wie z. B. an sumpfigen Stellen oder in nassen Höhlungen, ist das Eisenerz stets ein blaues Carbonat (Spateisenstein, kohlensaures Eisenoxydul).

Die Umwandlung des Carbonates in ein Oxydhydrat hat einen sehr bemerkenswerthen Einfluß auf die Qualität des Eisenerzes. Das Erz verliert bedeutend an specifischer Schwere und wird weicher und porös. Zum Beispiel hat eine Probe des blauen Carbonates (Spateisenstein) von der „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte, welche sich

auf den Ländereien des Buckeye-Hochofens befindet, eine specifische Schwere von 4.872 wogegen drei Proben des Brauneisen- (Limonit) Erzes von derselben Schichte und denselben Ländereien eine specifische Schwere beziehentlich von 2.980, 2.868 und 2.983 aufwiesen. Anderseits aber, während die Umwandlung des Spateisensteins in Brauneisenstein die specifische Schwere vermindert, erhöht sie den Procentgehalt an metallischem Eisen. So erhält man zum Beispiel von der oben angeführten Spateisenstein-Probe, welche eine specifische Schwere von 4.872 besitzt, nur 25.91 Procent metallischen Eisens, während die drei angeführten Brauneisenstein-Erze beziehentlich 55.58, 50.83 und 61.51 Procent metallischen Eisens liefern. Das Eisenerz, welches 61.51 Procent ergiebt, ist ein sehr dunkelrothes Erz und ist in Folge der durch athmosphärische Einflüsse veranlaßten Entfernung fremder Beimischungen so durchaus verändert worden, daß wir in demselben außer 87.89 Procent Eisenoxydes und 7.40 Procent chemisch gebundenen Wassers, welche zusammen den reinen Brauneisenstein (Limonit) bilden, nur noch 3.44 Procent kieseliger Stoffe, 0.10 Procent Mangan, 0.62 Procent Magnesia und 0.414 Procent Phosphorsäure enthalten finden. Noch viele andere Beispiele der günstigen Wirkung, welche die Umwandlung des Spateisensteins in Brauneisenstein zur Folge hat, könnten angeführt werden.

Des Vergleiches halber berechnete ich den durchschnittlichen Procentgehalt metallischen Eisens einer großen Anzahl der wichtigeren Brauneisen-Erze der berühmten „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte und den Procenteisengehalt der blauen Carbonate oder Spateisen-Erze desselben Erzlagers, wie auch den entsprechenden Procentgehalt der beliebten Eisenerze (Spateisenstein) derselben Schichte, welche „graue Kalkstein-Eisenerze" genannt werden. Das Ergebniß ist folgendes:

Durchschnittlicher Gehalt metallischen Eisens im Braueisenstein der „Kalkstein-Eisenerz" Schichte	51.666
Durchschnittlicher Gehalt metallischen Eisens im blauen Spateisenstein der „Kalkstein-Eisenerz" Schichte	38.050
Durchschnittlicher Gehalt metallischen Eisens im grauen Spateisenstein der „Kalkstein-Eisenerz" Schichte	35.526

Aus diesen Zahlen geht augenfällig die bedeutende Vorzüglichkeit des Brauneisenstein enthaltenden Theiles der „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte hervor. Das am wenigsten Eisen enthaltende Erz ist das „graue" Kalkstein-Eisenerz; dasselbe besteht zumeist aus kleinen Spateisenstein- (Siderit) Kugeln, welche in eine hellfarbig Grundmasse (Matrix) eingebettet sind. Diese Matrix besteht zum großen Theile aus sehr fein zertheilter Kieselsäure; ist das Erz längere Zeit bloßgelegen, so wird die Masse weich und häufig wie ein plastischer Thon. Beim Rösten des Erzes werden die kleinen Partikelchen des Spateisensteins durchaus oxydirt und für den Hochofen brauchbar; in diesem Zustande werden sie leicht geschmolzen. Dieses Verhalten ist die Ursache der allgemeinen Beliebtheit des „grauen Kalkstein-Eisenerzes". Aber nicht allgemein wird geahnt, wie arm dasselbe an metallischem Eisen ist, obgleich, wie ich glaube, eine Untersuchung der Metallproduction jener Hochöfen, welche dasselbe verwenden, darthun würde, daß diese Hochöfen im Verhältniß zum verbrauchten Erz, weniger Eisen gewinnen, als jene, welche wenig oder keines dieser Erze benützen.

Auf einigen Hochofen-Ländereien gehört alles Kalkstein-Eisenerz zur Klasse der

Brauneisensteine (Limonit). Dies ist nicht nur der Fall mit dem Erze, welches um das Ausgehende der Schichte gefunden wird, sondern auch da, wo Stollen (Drifts) angelegt wurden, setzt sich das Erz als Brauneisenstein in die Hügel hinein fort. Diese Thatsache beweist, daß in den Hügeln die Bedachung des Erzes gegen athmosphärische Einflüsse nicht genügend undurchdringlich gewesen ist, um während eines unermeßlichen Zeitraums die daraus unausbleiblich resultirende Umwandlung des blauen Spateisens (Oxyduls) in rothes Brauneisen (Oxyd) verhüten zu können. Deswegen sind meiner Meinung nach Landstrecken innerhalb des „Kalkstein-Eisenerz"-Gürtels anderen bedeutend vorzuziehen.

Bei einer Betrachtung der von Prof. Wormley gelieferten Tabellen über die Brauneisenerze finden wir, daß die aus der „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte stammenden Erze dieser Klasse kaum irgend welchen Schwefel, gemeiniglich nur eine geringe Spur, enthalten. Dasselbe Erz enthält mehr Phosphor, im Allgemeinen aber in keiner schädlichen Menge. Wahrscheinlich wird die Neigung zur Kaltbrüchigkeit, welche durch den Phosphorgehalt dieses Erzes verursacht wird, häufig durch eine Beimischung von blauem Carbonat- oder Spateisen-Erz, welches im Allgemeinen mehr oder minder Schwefel enthält, neutralisirt. Dies kann aber nicht immer der Fall sein, weil die blauen Erze gleichfalls einen eigenen Phosphorgehalt besitzen.

Außer dem Brauneisenstein der „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte kommen noch andere Brauneisenerze, vorwiegend in Gestalt der „Block-Eisenerze" vor. Letztere Erze sind reich an metallischem Eisen und stehen den vorhergehenden nur wenig nach. Der durchschnittliche Procentgehalt an metallischem Eisen einer großen Anzahl der vorzüglichen „Block-Eisenerze" des südlichen Eisendistriktes ist 47.99. Viele dieser Erze sind sehr rein und von ausgezeichneter Güte; im Allgemeinen enthalten sie sehr wenig Schwefel, besitzen dagegen mehr Phosphor.

Das Craig-Eisenerz (die oberen 10 Zoll der 15 Zoll mächtigen Schichte), welches zwischen Hamden und McArthur Station gefunden wird, ist ein sehr reiches Brauneisenerz; es scheint sich aus seinem unsprünglichen Zustande eines Carbonates oder Spateisensteins (Siderit) vollständig umgewandelt zu haben und ist gleich den besten Rotheisenerzen der „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte sehr dunkelroth, sehr weich und kreideartig, besitzt eine geringe specifische Schwere (2.814) und enthält 58.62 Procent metallischen Eisens. Das Erz der unteren 5 Zoll der Schichte verblieben in dem ursprünglichen Zustande eines blauen Carbonates und hat, wie gewöhnlich, eine bedeutende specifische Schwere (3.516) und enthält nur 42 Procent metallischen Eisens.

Außer den bereits besprochenen Erzen gibt es noch viele blaue oder Spateisen-Erze, welche der „Kalkstein-Eisenerz"-Schichte nicht angehören. Ich finde, daß die wichtigeren derselben im Durchschnitt 26.99 Procent metallischen Eisens ergeben. Die sogenannten „Nieren-Eisenerze" gehören im Allgemeinen dieser Klasse an, obgleich man dieselben zuweilen in Folge der Einwirkung athmosphärischer Einflüsse in Brauneisensteine umgewandelt findet.

Nur eine geringe Zahl der Eisenerze der nördlich vom Hocking-Flusse befindlichen unteren Steinkohlenlager wurden bis jetzt analysirt; viele derselben sind vorzüglich und werden vortheilhaft verwendet. Dieselben versorgen im Ganzen oder zum Theil den Logan-Hochofen, und werden als Beimengung zu den reicheren Eisenerzen vom Superior-See in den Hochöfen von Columbus und Zanesville benützt. Diese Erze

erstrecken sich durch Hocking und Perry County. Eine beträchtliche Menge Erzes wird von Gore, an dem Straitsville-Zweig der Columbus und Hocking Valley Eisenbahn, nach dem bei Columbus befindlichen Hochofen gebracht; ferner wird eine bedeutende Menge Erzes im westlichen Theil von Perry County, der Cincinnati und Muskingum-Thal Eisenbahn entlang, gewonnen und nach Zanesville verschickt. Entlang der Eisenbahn, welche gegenwärtig von Newark nach Straitsville gebaut wird, findet man eine beträchtliche Menge Eisenerzes. Diese Erze sind vorwiegend Brauneisensteine.

Aus diesen allgemeinen Bemerkungen ist zu ersehen, daß in den unteren Steinkohlenlagern des zweiten Distriktes eine bedeutende Entwicklung sehr guten Eisenerzes vorhanden ist. Im Ganzen genommen sind diese Erze viel reicher und reiner, als die Erze der Steinkohlenlager in anderen Theilen des Landes, verleihen dadurch dem zweiten Distrikte einen beneidenswerthen Vorrang. Das „Hanging Rock"-Eisen (dieser Name wird gemeiniglich allem, südlich vom Hocking Fluß erzeugtem Eisen gegeben) ist überall wegen seiner vorzüglichen Güte berühmt.

Im Jahre 1826 wurde von den Hrn. Sparks, Means u. Fair der erste Hochofen im Hanging Rock Distrikt erbaut; derselbe wurde Union-Hochofen genannt und befand sich ungefähr vier Meilen hinter dem gegenwärtigen Städtchen Hanging Rock. Es wurde mitgetheilt, daß derselbe im Jahre 1827 in Betrieb gesetzt wurde und daß das erste Feuer in demselben von Hrn. Thos. W. Means, jetzt älterer Theilhaber der Firma Means, Kyle u. Co., entzündet worden ist. Jenes Feuer wurde nicht ohne Nutzen angefacht, denn Hr. Means erlebte es, beinahe 50 Hochöfen im Hanging Rock Eisendistrikte zu sehen.

Nicht ohne Interesse mag es sein, einige Einzelnheiten über den Betrieb eines der früheren Hochöfen zu erfahren. In dem alten geologischen Bericht von Ohio lieferte Dr. Caleb Briggs, einer der Gehülfs-Geologen, folgende Angaben, welche ihm von Hrn. McCollum über die im Jahre 1836 während eines Betriebes von 204 Tagen erzielte Production des Clinton-Hochofens und über die dabei verwendeten Materialien mitgetheilt worden waren:

„Holzkohle	307,876 Buschel.
Steinkohle	30,277 „
Kalkstein	260 Tonnen.
Eisenerz	2,546 „
Roheisen, erzeugt	896 „
Durchschnittliche Produktion per Tag	4 Tonnen, 7 Ctr., 3 Qrs., 10 Pfd. *)
Durchschnittlicher Verbrauch an Rohstoffen per Tag:	
Holzkohle	1,509 Buschel.
Bituminöse Kohle	148 „
Eisenerz	12 Tonnen, 9 Ctr., 2 Qrs., 12 Pfd.
Kalkstein	1 „ 7 „ 1 „ 22 „

*) Anmerkung. — Eine Tonne des bei Hochäfen gebräuchlichen englischen Gewichtes ist gleich 2240 Pfund; ein Centner gleich 112 Pfund; ein Quarter gleich 28 Pfund. Außerdem werden bei einer jeden Tonne Roheisens ein Quarter (28 Pfund) oder mehr für anhängenden Sand erlaubt, beziehentlich zugegeben. Der Uebersetzer.

Zur Erzeugung einer Tonne Eisens bedurfte es:

Holzkohle	343¾ Buschel.
Steinkohle	33¾ "
Erz	2 Tonnen, 16 Ctr., 3 Qrs., 9 Pfd.
Kalkstein	6 " 1 " 25 "
Eisenerz verbraucht im Betriebe	28,511,040 Pfund.
Eisen, producirt	10,161,280 "
Dies ist gleich einem Ergebniß von	35.64 Prozent."

Gegenwärtig producirt derselbe alte Hochofen 9 Tonnen täglich und verbraucht anstatt 343¾ Buschel Holzkohlen und 33¾ Buschel Steinkohlen nur 158 Buschel Holzkohlen ohne Steinkohlen. Viele Hochöfen erzeugen täglich die doppelte Menge Eisens mit weniger Kohle per Tonne und man nimmt an, daß unsere Hochöfen noch nicht das Maximum ihrer Leistungsfähigkeit erreicht haben.

Eisenerze. — Erste Tabelle.

Eisenoxyd-Hydrate.

Analysen von Prof. T. G. Wormley.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Specifische Schwere	2.529	2.653	2.685	4.554	3.260	3.018	2.714
Verbindungswasser	10.10	13.42	8.40	1.20	7.80	10.60	8.90
Kieselige Stoffe	12.44	24.40	38.06	10.60	0.37	1.55	25.60
Eisenoxyd	64.59	60.75	49.34	78.90	66.87	78.75	59.03
Thonerde	2.60	0.0	0.90	7.70	Spur.	2.64	*2.15
Manganoxyd	5.90	Spur.	1.40	0.0	2.92	0.80	2.40
Phosphorsaurer Kalk	2.95	Spur.	0.75	0.0	7.81	2.88	1.10
Kohlensaurer Kalk	0.0	0.89	0.0	0.0	12.62	0.0	0.0
Phosphorsaure Magnesia	1.00	0.0	0.75	0.0	0.0	0.98	0.70
Kohlensaure Magnesia	0.0	Spur.	0.11	0.0	1.47	0.63	0.0
Schwefel	0.0	0.38	Spur.	0.25	Spur.	0.12	Spur.
Zusammen	99.58	99.84	99.71	98.65	99.61	98.95	99.81
Metallisches Eisen	45.20	42.53	34.54	55.23	46.81	55.12	41.31
Phosphorsäure	1.88	Spur.	0.76	0.0	3.58	1.85	1.21

* Thonerde 1.56 und phosphorsaure Thonerde 0.59.

Nr. 1. Eisenerz, 2 Meilen südwestlich vom Jackson Courthouse.
„ 2. „ Union Hochofen, Hocking County — „wird angenommen, einen Ueberschuß von Phosphor zu enthalten."
„ 3. „ G. M. Parsons, Jackson County.
„ 4. „ von Jas. Dutton's Farm, Marburg, Washington County.
„ 5. „ von den Ländereien der Vinton Furnace Co.;—verworfen wegen des Phosphors.
„ 6. „ „ „ „ „ „ „ „
„ 7. „ "Sour apple"-Eisenerz, Great Vein Mining Co., Sunday Creek.

Eisenerze. — Zweite Tabelle.

Eisenoxyd-Hydrate.

Analysen von Prof. T. G. Wormley.

	Specifische Schwere.	Verbindungswasser.	Kieselige Stoffe.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Manganoxyd.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefel.	Zusammen.	Metallisches Eisen.
W. Craig's obere Lage, Vinton County	2.814	7.50	6.49	83.74	0.70	Spur.	0.12	0.30	0.95	0.06	99.86	58.63
R. Timms, McArthur, „	3.182	10.20	21.70	65.00	0.20	0.95	0.39	0.76	0.0	Spur.	99.29	45.50
Star-Hochofen, Kalkstein-Erz, Nr. 1	3.268	10.50	5.90	79.70	0.04	1.15	0.97	0·52	0.38	Spur.	99.16	55.79
„ Block-Erz, Nr. 3	2.774	11.30	9.16	74.63	1.20	1.15	0.52	0.76	0.83	Spur.	99.55	52.24
Buckeye-Hochofen, „bestes Kalkstein-Erz"	2.980	10.40	5.34	79.40	0.40	1.90	0.40	0.68	0.64	0.12	99.88	55.58
„ „gutes Kalkstein-Erz"	2.868	11.90	1.62	72.61	0.40	1.05	9.75	1.59	0.46	0.14	99.52	50.83
„ „dunkelrothes Kalkstein-Erz"	2.983	7.40	3.44	87.89	0.0	0.10	Spur.	0.62	0.41	Spur.	99.86	61.52
„ „schieferiges Kalkstein-Erz"	2.704	11.10	23.64	62.69	0.0	0.07	Spur.	0.75	0.75	Spur.	99.00	43.88
Patrick McAllister, Vinton Station, Kalkstein-Erz, unten	2.709	12.65	17.26	65.65	0.05	1.40	0.55	1.28	0.21	0.10	99.15	45.95
„ „ „ mitten	2.307	8.90	22.16	60.86	0.0	3.95	0.12	0.83	2.52	Spur.	99.34	42.60
„ „ „ oben	3.333	7.50	6.64	79.37	0.0	1.75	2.95	0.56	0.91	0.0	99.68	55.56
„ „ gutes Block-Erz	3.018	7.75	10.04	78.74	0.30	1.75	0.0	0.64	0.22	0.0	99.44	55.12
„ „ kleines, gutes Block-Erz	2.287	11.60	13.08	72.43	0.0	1.10	0.55	0.83	0.25	Spur.	99.84	50.70
„ „ rothes Block-Erz	2.682	8.75	43.46	45.95	0.0	0.50	0.20	0.50	0.97	Spur.	100.33	32.17
Vesuv-Hochofen, Lawrence County, Kalkstein-Erz	3.066	5.60	2.00	77.70	0.0	1.90	12.76	Spur.	0.0	Spur.	99.96	54.39
Anthony's Erz auf dem blauen Kalkstein	....	12.20	7.64	72.20	3.20	2.15	1.30	0.72	0.83	0.21	100.45	50.54

Eisenerze. — Dritte Tabelle.

Eisen-Carbonate.

Analysirt von Prof. T. G. Wormley.

	Specifische Schwere.	Kieselige Stoffe.	Kohlensaures Eisen.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Manganoxyd.	Phosphorsaurer Kalk.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Schwefel.	Verbindungswasser.	Zusammen.	Metallisches Eisen.	Phosphorsäure.
Gephart's Station; Erz in Conglomerat-Schiefergestein	3.321	14.60	42.58	10.50	1.50	Spur.	13.40	10.04	2.73	0.0	4.65	100.00	26.69	6.14
Vinton Co., Hope-Hochofen Ländereien, graues Kalkstein-	3.317	18.17	64.70	9.18	0.60	0.40	0.24	4.60	1.97	0.10	0.0	99.96	37.18	0.11
Lawrence Co., Vesuv-Hochofen, graues Kalkstein-Erz [Erz	3.439	26.32	40.91	24.37	0.60	1.05	Spur.	4.20	2.65	Spur.	0.0	100.10	36.81	Spur.
Cambria-Hochofen, blaues Kalkstein-Erz	3.583	7.52	68.44	13.51	0.59	0.13	0.76	6.12	2.11	0.15	0.0	99.35	41.89	0.35
Washington-Hochofen, blaues Kalkstein-Erz	3.585	15.42	63.27	7.72	0.75	1.55	0.87	5.40	3.44	0.12	1.10	99.70	38.91	0.38
" " braunes "	3.125	0.62	58.39	22.79	3.03	3.10	1.24	6.00	3.12	0.95	0.0	99.24	44.14	0.57

Eisenerze. — Vierte Tabelle.

Eisen-Carbonate.

Analysen von Prof. T. G. Wormley.

	Specifische Schwere.	Kieselige Stoffe.	Kohlensaures Eisen.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Manganoxyd.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefel.	Verbindungswasser.	Zusammen.	Metallisches Eisen.
Wm. Craig's Erz; untere 5 Zoll der 15 zölligen Schichte, Vinton County	3.516	3.93	70.10	11.16	0.0	Spur.	4.10	6.17	0.42	0.03	1.77	98.18	42.00
Gephart's Station, gerade über dem Conglomerat-Erz	3.000	57.58	10.20	26.66	Spur.	0.70	Spur.	0.48	0.07	0.0	4.10	99.87	23.62
Jackson County, Star-Hochofen, Blaues Erz	3.169	11.47	64.09	13.98	Spur.	0.65	3.31	5.50	0.10	0.59	0.0	99.69	40.68
" " Nieren-Erz Nr. 2	3.551	7.54	73.38	9.66	0.24	2.00	2.50	2.04	0.21	0.36	1.24	99.17	42.29
Buckeye-Hochofen, Blaues Carbonat	4.872	31.56	34.01	13.55	2.60	0.45	9.25	10.40	0.89	0.12	3.25	97.08	25.91
" Erdiges blaues Carbonat	3.375	8.84	55.99	13.91	0.30	0.55	4.70	2.38	0.53	8.33	3.33	98.86	36.77
" Graues Kalkstein-Erz	3.245	23.36	48.44	13.16	0.80	0.25	4.90	0.81	0.06	0.16	3.20	95.14	32.59
Zaleski-Hochofen, Vinton Station; 2 Jahre entblößt	....	8.56	25.68	46.65	1.00	1.45	3.57	5.60	0.38	2.53	4.38	99.80	45.09

Eisenerze. — Fünfte Tabelle.

Eisen-Carbonate.

Analysirt von Prof. T. G. Wormley.

	Specifische Schwere.	Eisenoxydul.	Eisenoxyd.	Manganoxyd.	Thonerde.	Kalk.	Magnesia.	Kieselige Stoffe.	Kohlensäure.	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Verbindungswasser.	Organische Stoffe.	Verlust.	Zusammen.	Metallisches Eisen.
1. Henry Hazleton's oberste Lage	3.540	39.62	15.07	....	7.07	0.60	0.38	6.95	24.21	0.48	0.18	3.70	1.74	....	100.00	41.37
2. " zweite "	3.833	40.67	8.54	0.54	....	1.06	1.33	21.72	20.80	0.75	....	0.40	....	4.14	100.00	37.59
3. " dritte "	2.675	19.48	4.01	....	....	....	....	62.60	7.15	....	....	1.55	....	....	....	17.99
4. Snow Fork — Jas. Hawkins, 9 Fuß unter der Nelsonville-Kohle	3.200	37.22	3.64	1.20	0.60	2.40	2.16	18.82	27.00	....	....	4.40	....	2.56	100.00	31.50
5. Perry Co. — Ed. Danison's, auf dem Maxville-Kalkstein	3.600	37.36	15.50	4.30	....	2.90	2.77	5.32	28.10	Spur.	Spur.	5.70	....	0.25	100.00	38.87
6. Perry Co.—Henry Welch, 2. Lage	3.118	....	....	....	....	....	....	....	....	....	Spur.	....	....	....	....	27.04

Steinkohlen der unteren Kohlenlager.

Die im Jahre 1870 ausgeführten Untersuchungen haben zu unserer Kenntniß der Steinkohlen der unteren Kohlenlager des zweiten geologischen Distriktes viel beigetragen.

Es bestehen vier bestimmte Bezirke, in welchen wir Steinkohlen von großer Reinheit und Güte finden, nämlich: am Elk-Fork, in Vinton County; in der Umgegend von Jackson, in Jackson County; in Hamilton Township, im selben County, und in Walnut Township, in Gallia County. Von diesen Oertlichkeiten wurden Steinkohlenproben erhalten und von Prof. Wormley einer sorgfältigen chemischen Untersuchung unterzogen. Das Ergebniß dieser Analysen ist in der nachstehenden Tabelle zu finden. Diese Steinkohlen besitzen sämmtlich einen reichen Kohlenstoffgehalt, liefern im Allgemeinen eine leichte Asche und enthalten wenig Schwefel und, in so weit Bestimmungen ausgeführt wurden, verlieren dieselben beim Koken einen großen Theil ihres Schwefels. Die „Schacht-Kohle" von Jackson und die Steinkohle von Hamilton Township in Jackson County, sind wahrscheinlich die geologischen Aequivalente der Briar-Hill-Kohle von Mahoning County. Das genaue Verhalten der Elk-Fork-Kohle von Vinton County zu dem tieferliegenden Waverly-Gestein konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden; in physikalischer Hinsicht gleicht sie sehr der Jackson-Schacht-Kohle. Die bei Jackson sich befindenden „Anthony"- und Hill-Schichten sind über dem Horizonte der Schacht-Schichte. Die Webster-Kohle von Walnut Township, Gallia County, ist das Aequivalent der Sheridan-Kohle, deren Platz 66 Fuß über dem eisenführenden Kalkstein ist.

Diese Steinkohlenschichten, einschließlich der Nelsonville- oder Straitsville-Schichte, von welchen jetzt bestimmt dargethan ist, daß ihre Kohlen für die Darstellung von Eisen und von vorzüglichem Leuchtgase gut geeignet sind, sind bestimmt, eine sehr wichtige Rolle in der zukünftigen Geschichte von Central- und Süd-Ohio zu spielen. Die Steinkohlen von Vinton und Jackson County befinden sich in reichen Eisenerz-Districten und die Zeit ist nicht mehr fern, wenn dieselben in großem Maßstabe in der Eisengewinnung werden verwendet werden. Niemand als ein einsichtsvoller Geologe versteht besser, wie sehr selten vorzügliche bituminöse Steinkohlen, welche sich für die höheren Zwecke der Eisen- oder Leuchtgas-Darstellung eignen, angetroffen werden. Das Auffinden solcher Steinkohlen ist kein geringer Zuwachs zu dem Reichthum eines Staates. Prof. Wormley gebührt großes Lob für die ungemein genauen und wissenschaftlichen chemischen Untersuchungen unserer Steinkohlen. Von höchster Wichtigkeit ist die Thatsache, welche derselbe vollständig erwiesen hat, daß in vielen unserer besten Steinkohlen der Schwefel nicht vorwiegend mit Eisen, sondern mit den flüchtigen Bestandtheilen der Kohle verbunden ist und dem zur Folge sich beim Koken verflüchtigt; die Entdeckung dieser Thatsache kann als einer der werthvollsten Dienste betrachtet werden, welcher jemals von der Chemie der öconomischen Geologie geleistet worden ist. Der Einfluß dieser Thatsache auf die Eisen-Metallurgie ist augenfällig.

Seit der Herstellung des Berichtes von 1869 wurden einige neue Forschungen in der New Straitsville-Gegend ausgeführt, welche durch das Bauen einer Zweigeisenbahn von Logan nach jenem Districte und durch das Eröffnen mehrerer bedeutender Gruben an Stellen, wo die Steinkohlenschichte von 10 bis 11 Fuß mächtig ist, veranlaßt wurden. Die aus diesem neuen Kohlenbezirke stammenden Steinkohlen wurden in beträchtlichen Maßstabe in Gebläshochöfen und in Gasfabriken verwendet. Es war

dadurch geboten, daß die Steinkohlen dieser Oertlichkeit nochmals untersucht werden. In Begleitung von Prof. Wormley besuchte ich die Kohlengruben und wählten wir Steinkohlenproben, welche die verschiedenen Lagen der Schichte von der Bedeckung bis zum Boden repräsentiren. Das Ergebniß der Analyse dieser Proben ist in der angefügten Tabelle unter Nr. 40, 41, 42 and 43 enthalten.

Von Prof. Wormley wnrde eine weitere Untersuchung der Steinkohle derselben Schichte, welche den bei Nelsonville gelegenen Gruben des Herrn W. B. Brooks entnommen wurde, ausgeführt; das Ergebniß seiner mehr eingehenden Analysen sind unter Nr. 44, 45 und 46 derselben Tabelle zu finden. Diesen Analysenergebnissen wurde unter Nr. 47 das Resultat einer sehr vollständigen Analyse einer Probe der wohlbekannten Youghiogheny-Kohle von Pennsylvanien hinzugefügt.

Es wurde gefunden, daß die Steinkohle von New-Straitsville,—als Durchschnitt der vier Proben, welche die ganze Schichte repräsentiren, — 0.79 Procent Schwefel enthalten. Ferner, wenn dieselbe in Koke umgewandelt worden, daß 0.657 Procent in den Gasen sich verflüchtigt haben, somit nur 0.134 in den Kokes zurückbleiben. Der Procentgehalt der Kokes repräsentirt durch den zurückgebliebenen Schwefel ist 0.173.

Bei der Analyse der zwei unteren Lagen der Nelsonville-Steinkohle aus den Gruben des Herrn Brooks, — von der oberen Lage wurde keine Bestimmung ausgeführt, — trat der durch Koken erfolgende Verlust von Schwefel noch bemerkenswerther hervor. Bei dieser Kohle beträgt der Procentgehalt an Schwefel 0.69; davon verflüchtigten sich beim Koken 0.648 Procent; es verbleiben somit in den Kokes nur 0.041 Procent. Der Schwefel beträgt nur 0.065 Procent der Kokes. Dieses sind bemerkenswerth reine Kokes und bieten einen auffallenden Contrast zu den Kokes vieler der berühmtesten Steinkohlen unseres Landes und Europa's.

Aus der Analyse der Youghiogheny-Kohle (Nr. 47 der Tabelle) geht hervor, daß von den in der Steinkohle enthaltenen 0.98 Procent Schwefel 0.66 Procent zurückbleiben. Hier ist der Procentgehalt der Kokes repräsentirt durch Schwefel 0.81. Das Feuerungsmaterial, welches in England für Hochofengebrauch am meisten Verwendung findet, ist Kokes von den South-Durham-Kohlenfeldern. Im berühmten Cleveland-Eisendistricte von Cumberland und Lancashire bilden dieselben das hauptsächliche Brennmaterial, wenngleich in beschränktem Maße vermischt mit Cumberland-Kokes. Der Schwefelgehalt der Kokes der South-Durham-Kohle wird von englischen Autoritäten zu 0.60 Procent angegeben und der der Kokes der Cumberland-Kohle zu 1.50 Procent.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß die Straitsville- und Nelsonville-Kohlen nicht genug Schwefel enthalten, um dieselben für den Gebrauch in Gebläshochöfen untauglich zu machen. Ich hege keinen Zweifel, daß in den Steinkohlenfeldern sich Kohlen-Lager finden, welche mehr Schwefel enthalten, denn keine Steinkohlenschichte ist überall frei von sichtbarem Schwefel; als eine Regel aber kann nicht bezweifelt werden, daß die Steinkohlenschichte, wo sie in den Thälern des Hockingflusses, des Monday- und des Sunday-Baches am besten entwickelt ist, sich ausgezeichnet eignet für die Eisenbereitung. Die Thatsache, daß das feinste Gußeisen Nr. 1 mit dieser Steinkohle hergestellt wurde, beweist endgültig, die Tauglichkeit dieser Steinkohle für angegebenen Zweck.

Die New-Straitsville-Kohle wurde in der Gasfabrik von Columbus als eine Leuchtgas-Steinkohle eingeführt. Der Umstand, daß der Schwefel der Steinkohle mit dem Gase verflüchtigt und dieselbe deswegen so ausgezeichnet für Hochofenzwecke sich eignet, widerstreitet im ersten Augenblick der Idee, diese Steinkohle für die Darstellung von Leuchtgas zu verwenden. Es wurde jedoch gefunden, daß das daraus bereitete Gas eine so auffallende Leuchtkraft besitzt, daß die weiteren Unkosten und Mühen des Reinigens mehr als ausgeglichen werden. Die Leuchtkraft dieses Gases wechselt, gemäß den photometrischen Prüfungen des Prof. Wormley, Staats-Gasinspectors, zwischen 17 bis 19 Walrath-Kerzen, im Durchschnitt 18 Kerzen. Die Leuchtkraft des Gases, welches aus den Youghiogheny Kohlen, der als Norm dienenden Leuchtgas-Steinkohle der westlichen Staaten, hergestellt wird, beträgt nach derselben Prüfung 13 bis 15 Kerzen. Hr. Doty, Superintendent der Columbus Gasfabrik gibt an, daß mit seinem Photometer (Lichtmesser) angestellte Prüfungen die Leuchtkraft des New-Straitsville-Kohlengases im Durchschnitt gleich 18 Kerzen ergeben, während die des aus Youghiogheny-Kohlen gewonnenen Gases im Durchschnitt nur 14 Kerzen gleichkommt. Der große Vorzug des hellen Glanzes, im Verein mit der verhältnißmäßigen Billigkeit dieser Steinkohle, wird die andern Mängel derselben, welche ihr als Leuchtgas-Kohle schaden, mehr als aufwiegen.

Neigung der Steinkohlenschichte nahe Straitsville.

Durch die Güte des Hrn. C. E. Jennings, Civil-Ingenieur, wurde ich mit einer Anzahl von an verschiedenen Punkten ausgeführten Messungen der Erhebung dieser Schichte über die Grundlinie der Straitsville-Zweigeisenbahn und der Entfernungen der einzelnen Punkte von einander versehen. Diese Angaben haben Hrn. A. G. Farr, Lehrer an der Hochschule von Columbus, in den Stand gesetzt, die Neigung dieser Kohlenschichte in zwei Dreiecken zu bestimmen, von denen ein jedes eine beträchtliche Fläche bedeckt. Das erste Dreieck erstreckt sich von einem Steinkohlenanbruch, welcher sich südlich von der Eisenbahn auf dem Lande der Lancaster und Straitsville Gruben-Gesellschaft befindet, 6100 Fuß zu einem andern Steinkohlenanbruch, welcher auf dem Lande der Straitsville Gruben-Gesellschaft und östlich von dem Bahnhof von New Straitsville liegt, — von da 2700 Fuß nach einem Anbruch auf dem Lande von J. Truax, — und von hier 5300 Fuß zurück zum Ausgangspunkt. Die Steinkohlenebene neigt sich in diesem Dreieck südlich 54 Grad 13 Minuten nach Osten mit einem Falle von 42 Fuß 6 Zoll auf die Meile.

Das andere Dreieck erstreckt sich 3600 Fuß von dem Anbruche auf dem Lande von Truax zu einem Anbruche, der sich auf dem Lande von Hosmer, Bear und Comp. — ungefähr in halber Entfernung zwischen New und Old Straitsville befindet, — von da 4700 Fuß zu dem Anbruch auf dem Lande der Lancaster und Straitsville Gruben-Gesellschaft und von hier 5300 Fuß zurück zum Ausgangspunkt auf dem Lande von J. Truax. Dieses Dreieck grenzt an das andere an. Die Richtungslinie der größten Neigung ist südlich 87 Grade 28 Minuten nach Osten und der Neigungsbetrag ist 36 Fuß 6 Zoll auf eine Meile.

Diese von Hr. Farr ausgeführten Berechnungen zeigen, daß die Neigung unregelmäßig sei sowohl in der Größe als in der Richtung. Ich halte es für unmöglich, über irgend einen beträchtlichen Flächenraum unserer Steinkohlenfelder eine gleichför-

mige Neigung zu finden. Als Regel gilt, daß die Richtung der Schichtenneigung ein wenig von Süden nach Osten abweicht; jedoch findet man häufig, daß über beschränkte Flächen ein umgekehrtes Neigungsverhältniß statt hat.

Ich füge meinem Berichte noch eine von Prof. Wormley gelieferte Tabelle bei, welche die Aschenanalysen einiger Steinkohlen des zweiten Distriktes, wie auch einer Youghiogheny-Kohle enthält. Die Asche der Steinkohlen von Ohio weisen sehr wenig Phosphor auf, während die Youghiogheny-Kohlenasche 2.23 Procente, oder im Verhältniß zur Steinkohle 0.075 Procent, enthält.

In Nr. 5 der Tabelle haben wir die Analyse der kleinsten Aschenmenge, welche jemals eine Steinkohle im zweiten Distrikte lieferte. Es ist die Asche der Sells-Kohle von Jackson County, welche nur 0.77 Procent der Kohle beträgt. Es ist sehr zweifelhaft, ob diese Asche mehr erdige Stoffe enthält, als der Asche der ursprünglichen Pflanzen, welche die Steinkohle bildeten, zugehört.

Eine interessante Thatsache ist, daß wir in allen, bis jetzt untersuchten Steinkohlenaschen eine bemerkenswerthe Menge von Alcalien (Potasche und Soda) fanden. In der angefügten Tabelle ist zu ersehen, daß die Menge der Alcalien von 1 Procent bis 1.82 Procent der Asche wechselt. Diese Menge muß sicherlich einen guten düngenden Einfluß auf den Boden haben, wenn verständig angewendet. Die Alcalien werden als besonders geeignet erachtet, das Wachsthum der Kartoffeln und anderer unterirdischer Früchte zu fördern.

Ferner füge ich noch eine Abschrift der von Prof. Wormley ausgeführten Elementar-Analysen von Ohio-Steinkohlen bei. Mehrere dieser Analysen beziehen sich auf Steinkohlen des ersten Distriktes, da jedoch Herr Mendenhall in seiner sehr werthvollen und wissenschaftlichen Abhandlung über die Heizkraft, unserer Steinkohlen, welche derselbe auf meine Bitte auszuarbeiten die Güte hatte, diese mehr nördlichen Steinkohlen mit einschloß, so wurden dieselben des Vergleiches halber beibehalten.

Die Steinkohlen des zweiten Distriktes enthalten im Allgemeinen mehr Verbindungswasser als die des ersten. Dies ist ein Verlust, kann aber nicht als eine Verunreinigung betrachtet werden; für Hochofenzwecke schadet es nicht, indem das Wasser der Steinkohlen durch die Hitze im oberen Theil des Schachtes ausgetrieben wird. Anderseits enthalten viele Steinkohlen von bedeutender Heizkraft Verunreinigungen, z. B. Schwefel, in solchem Maße, daß sie für den Hochofengebrauch untauglich werden; dieselben sind jedoch für Erzeugung von Dampf und für den Hausgebrauch sehr werthvoll. Aus diesem Grunde muß die Tabelle über Heizkraft, welche von Herrn Mendenhall angefertigt wurde, mit einsichtsvollem Verständniß aller Thatsachen benützt werden, ehe man aus derselben bestimmen kann, zu welchen Zwecken die betreffenden Steinkohlen am Besten geeignet sind.

Sechste Tabelle. — Analysen von Steinkohlen des zweiten geologischen Distriktes.

Von Prof. T. G. Wormley.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Specifische Schwere	1.280	1.309	1.262	1.348	1.277	1.350	1.321	1.281	1.284	1.300	1.292	1.298
Wasser	7.50	5.40	6.80	5.10	3.90	5.30	4.60	4.90	9.10	8.35	8.85	8.50
Asche	1.60	6.20	1.50	9.25	3.05	4.85	10.60	6.60	1.20	1.30	0.85	2.35
Flüchtige Stoffe	32.20	28.20	30.80	27.50	35.90	36.50	29.00	30.70	31.60	23.65	29.75	32.20
Fixer Kohlenstoff	58.70	60.20	60.90	58.15	57.15	53.35	55.80	57.80	58.10	66.70	60.55	56.95
Zusammen	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
Schwefel	0.63	0.66	1.08	1.11	2.00	1.31	1.30	0.65	0.82	0.77	0.67	0.91
Schwefel verbleibend in Kokes	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	Spur.
Procente von Schwefel in Kokes	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Eisen in der Steinkohle	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0.122
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund Steinkohle	3.11	3.11	....	2.75	2.92	3.24	2.92	2.99	3.05	2.90	2.98	3.44
Farbe der Asche	gelb.	weiß.	....	....	....	....	....	....	hellbr'n	hellbr'n	braun.	....

Nr. 1. Dr. Wolfe's Kohle, Elk Fork, Vinton County.
Nr. 2. " " " "
Nr. 3. Austin Thompson, Allensville, "
Nr. 4. J. Coil, Richland Township, "
Nr. 5. R. P. Stokeley, Jackson Township, "
Nr. 6. Cincinnati Hochofen, Section 3, Richland Tp., Vinton County.
Nr. 7. Vinton-Hochofen, Schacht-Kohle (nahe dem Boden), Vinton Co.
Nr. 8. " " (nahe der Mitte), "
Nr. 9. Frank Scott, Pigeon-Bach, Jackson County (Boden).
Nr. 10. " " " (Mitte).
Nr. 11. " " " (oben).
Nr. 12. Jacob Sells, " " (unterer Theil).

Sechste Tabelle. — Analysen von Steinkohlen des zweiten geologischen Distrikts — Fortgesetzt.

	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Specifische Schwere	1.271	1.292	1.239	1.285	1.295	1.319	1.282	1.267	1.296	1.336	1.281	1.415
Wasser	8.65	6.40	5.25	6.60	6.80	8.40	7.75	7.50	3.70	7.60	8.70	2.25
Asche	0.77	5.20	1.50	2.40	3.50	8.00	2.03	4.10	5.05	3.79	1.50	23.00
Flüchtige Stoffe	28.45	38.40	29.75	29.60	30.80	25.60	31.27	30.90	28.10	30.96	28.30	34.75
Fixer Kohlenstoff	62.13	50.00	63.50	61.40	58.90	58.00	58.95	57.50	63.15	57.65	61.60	40.00
Zusammen	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
Schwefel	0.68	1.27	0.98	0.70	0.96	0.82	0.53	0.74	1.40	0.49	0.57	0.84
Schwefel verbleibend in Kokes	0.30	....	0.37	....	....	....	....	0.22	....	....	0.43	....
Procente Schwefel in Kokes	——	....	0.57	....	....	....	....	0.34	....	....	0.68	....
Eisen in Kohle	0.052	....	....	....	....	....	....	0.102	....	....	0.102	....
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund Kohle	3.44	3.44	3.00	3.16	3.32	2.83	....	2.51	2.67	....	2.67	2.19
Farbe der Asche	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

Nr. 13. Jacob Sells, Pigeon-Bach, Jackson Co., (obere, unter der Cannel.)
Nr. 14. " " " (Cannel auf der Schichte.)
Nr. 15. Anthony-Kohle, Lick Township, Jackson County.
Nr. 16. Petrea Kohlen-Comp., Lick Township, Jackson County (unten.)
Nr. 17. " " " " (mitten.)
Nr. 18. " " " " (oben.)
Nr. 19. „Schacht-Kohle," Fulton-Schacht, Jackson Courthaus.
Nr. 20. " Star-Schacht, "
Nr. 21. Unterste Kohle, Pine Hill, Lick Township, Jackson County.
Nr. 22. „Hill-Kohle," Stephenson's Bank, Lick Township, Jackson County.
Nr. 23. " " " " "
Nr. 24. Cannel-Kohle, Lick Township, Jackson County.

Sechste Tabelle. — Analysen von Steinkohlen des zweiten geologischen Distriktes — Fortgesetzt.

	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.
Specifische Schwere	1.281	1.317	1.298	1.296	1.276	1.319	1.275	1.301	1.333	1.347	1.384	1.345
Wasser	5.50	7.40	8.55	5.30	4.30	4.40	5.05	5.65	5.65	5.15	5.35	3.45
Asche	2.46	4.31	5.20	3.10	6.25	5.75	1.80	4.20	6.75	9.90	15.90	6.40
Flüchtige Stoffe	35.44	35.00	25.25	32.60	37.70	34.20	33.35	32.65	35.15	36.85	32.05	36.75
Fixer Kohlenstoff	56.60	53.29	61.00	59.00	51.75	55.65	59.80	57.50	52.45	48.10	48.80	53.40
Zusammen	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.00	100.
Schwefel	0.91	2.73	0.58	0.78	1.25	0.63	1.00	1.89	1.35	2.28	2.22	2.55
Schwefel verbleibend in Kokes	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Procente Schwefel in Kokes	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Eisen in Kohle	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund Kohle	3.24	....	....	....	3.05	....	3.48	3.48	2.97	3.32	3.40	3.16
Farbe der Asche	....	....	weiß.	gelb.	gelb.	weiß.	weiß.	weiß.	weiß.	weiß.	weiß.	....

Nr. 25. Austin's Schacht, Milton Township, Jackson County.
Nr. 26. " " "
Nr. 27. Enoch Canter, Hamilton, Jackson County.
Nr. 28. Jackson Hochofen Ländereien, Hamilton, Jackson County.
Nr. 29. Cannel-Kohle auf J. Gilliland's Schichte, Hamilton, Jackson Co.
Nr. 30. Steven's Einschnitt, Harrison Township, Scioto County.
Nr. 31. Sheridan-Kohle, Lawrence Co., (nahe dem Boden.)
Nr. 32. " " (⅔ über dem Boden).
Nr. 33. Oak Ridge, Lawrence County, (untere Schichte, unten.)
Nr. 34. " " (" oben.)
Nr. 35. " " (obere Lage über der Zwischenlage.)
Nr. 36. Haskin's-Kohle, Greasy Ridge, Lawrence County.

Sechste Tabelle. — Analysen von Steinkohlen des zweiten geologischen Distriktes — Fortgesetzt.

	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.
Specifische Schwere	1.307	1.295	1.309	1.260	1.281	1.262	1.276	1.285	1.272	1.284	1.30
Wasser	4.05	6.00	5.15	7.70	7.40	7.20	5.30	6.20	6.65	5.00	0.90
Asche	7.60	4.65	4.60	2.60	2.95	5.15	7.95	2.70	1.90	9.05	3.35
Flüchtige Stoffe	34.35	31.20	29.65	30.70	29.20	30.10	31.00	31.30	33.05	32.80	28.90
Fixer Kohlenstoff	54.00	58.15	60.60	59.00	60.45	57.55	55.75	59.80	58.40	53.15	66.85
Zusammen	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
Schwefel	1.15	0.86	0.82	0.49	0.93	0.57	1.18	0.97	0.41	0.94	0.98
Schwefel verbleibend in Kokes	....	....	0.07	0.082	0.015	0.26	0.082	0.082	Spur.	nicht bestimmt.	0.66
Procent Schwefel in Kokes	....	....	0.11	0.133	0.023	0.41	0.128	0.13	Spur.	nicht bestimmt.	0.81
Eisen in Kohle	....	....	....	....	....	....	0.742	....	....	....	0.086
Kubikfuß permanenten Gases per Pfund Kohle	3.48	3.07	3.24	3.51	3.11	3.08	3.01	....	....	....	3.36
Farbe der Asche	....	....	....	....	....	....	....	grau.	gelb.	grau.	....

Nr. 37. Jac. Webster, Walnut Township, Gallia Co., (obere, 9 Zoll.)
Nr. 38. „ „ „ (mittlere, 9 Zoll.)
Nr. 39. „ „ „ (untere Lage, 4 Fuß 3 Zoll.
Nr. 40. New Straitsville, Perry County, (untere Lage.)
Nr. 41. „ „ (mittlere Lage.)
Nr. 42. „ „ (unterer Theil der oberen Lage.)
Nr. 43. New Straitsville, Perry County (oberer Theil der oberen Lage.)
Nr. 44. W. B. Brooks, Nelsonville (untere.)
Nr. 45. „ „ (mittlere.)
Nr. 46. „ „ (obere.)
Nr. 47. Youghiogheny Kohle, Pa., Columbus Gasfabrik.

Siebente Tabelle. — Zusammensetzung der Asche von Steinkohlen des zweiten geologischen Distriktes.

Nach Prof. T. G. Wormley.

	Nr. 1.		Nr. 2.		Nr. 3.		Nr. 4.		Nr. 5.	
	Procente der Asche.	Procente der Kohle.	Procente der Asche.	Procente der Kohle.	Procente der Asche.	Procente der Kohle.	Procente der Asche.	Procente der Kohle.	Procente der Asche.	Procente der Kohle.
Kieselsäure	58.75	3.026	55.10	4.380	49.10	1.645	44.60	1.048	37.40	0.28880
Eisenoxyd	2.09	0.108	13.33	1.060	3.68	0.123	7.40	0.174	9.73	0.0749
Thonerde	35.30	1.819	27.10	2.155	38.60	1.293	41.10	0.965	40.77	0.3139
Kalk	1.20	0.062	1.85	0.147	4.53	0.152	3.61	0.085	6.27	0.0483
Magnesia	0.68	0.035	0.27	0.022	0.16	0.005	1.28	0.030	1.60	0.0123
Potasche und Soda	1.08	0.056	1.00	0.079	1.10	0.037	1.82	0.043	1.29	0.0099
Phosphorsäure	0.13	0.007	0.41	0.033	2.23	0.075	0.29	0.007	0.51	0.0039
Schwefelsäure	0.24	0.013	0.58	0.046	0.07	0.002	0.58	0.014	1.99	0.0153
Gebundener Schwefel	0.41	0.022	0.22	0.018	0.14	0.005	0.03	0.0007	0.08	0.0006
Chlor	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	....	....	....	....
Zusammen	99.88	5.148	99.86	7.940	99.61	3.337	100.71	2.3667	99.64	0.7670

Nr. 1. New Straitsville-Kohle, unterer Theil der oberen Lage.
Nr. 2. „ „ oberer „ „
Nr. 3. Youghiogheny-Kohle, Pa., Columbus Gasfabrik.
Nr. 4. Unterer Theil von Jacob Sells' Kohle, Jackson County.
Nr. 5. Oberer „ „ „ „

Achte Tabelle. — Elementar-Analyse von Steinkohlen.

Von Prof. T. G. Wormley.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kohlenstoff	75.00	73.80	71.48	81.27	70.46	73.48	79.28	78.99	81.24	50.56	82.31	70.42
Wasserstoff	5.80	5.79	5.47	5.66	5.69	5.48	5.92	5.92	5.71	6.43	0.55	6.50
Stickstoff	1.51	1.52	1.26	1.66	1.82	1.40	1.62	1,58	1.72	1.23	0.00	1.65
Schwefel	0.64	0.41	0.57	0.98	0.91	0.68	2.00	0.56	0.98	0.33	2.24	1.34
Sauerstoff	15.96	16.58	16.07	7.08	18.77	18.19	6.18	11.50	8.55	34.85	0.00	6.89
Asche	1.09	1.90	5.15	3.35	2.35	0.77	5.00	1.45	1.80	6.60	14.90	13.20
Zusammen	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
Feuchtigkeit	5.30	6.65	7.20	0.90	8.50	8.65	1.40	2.47	1.40	10.40	0.00	2.60
Besteht aus { Wasserstoff	0.59	0.74	0.80	0.10	0.94	0.96	0.15	0.27	0.15	1.15	0.00	0.29
Besteht aus { Sauerstoff	4.71	5.91	6.40	0.80	7.56	7.69	1.25	2.20	1.25	9.25	0.00	2.31

Nr. 1. Mittlere Lage, Hayden's Kohle.
Nr. 2. Mittlere Lage, Brooks' Kohle.
Nr. 3. New Straitsville, unter der Mitte der oberen Lage.
Nr. 4. Youghiogheny-Kohle, Pa., Columbus Gasfabrik.
Nr. 5. Unterer Theil von Jac. Sells' Kohle, Jackson County.
Nr. 6. Oberer " " " "
Nr. 7. Jay, Root und Burnett's Grube.
Nr. 8. Briar Hill, Youngstown.
Nr. 9. Schacht-Kohle, Steubenville.
Nr. 10. Torf, Summit County.
Nr. 11. Koke, Big Vein Kohle, Salineville.
Nr. 12. Richter Barr's Cannelkohle, Flint Ridge.

Statistische Angaben über die Eisenproduktion im zweiten Distrikte.

Für das Folgende bin ich Hrn. Col. Wm. M. Bolles von Portsmouth verpflichtet:

	Tonnen.
Holzkohlen-Roheisen von Hochöfen im Hanging Rock Eisendistrikte, Ohio, im Jahre 1870	73.018
Steinkohlen-Roheisen desselben Distriktes	14.269
Zusammmen	87.287

Eine Tonne ist gleich 2268 Pfund.

Wegen einer Liste der Hochöfen des zweiten geologischen Distriktes sehe man Seite 128 des Berichtes für 1869.

Jener Zahl wurde ein weiterer Steinkohlen-Hochofen, welcher bei Columbus erbaut wurde und der Columbus Iron Company gehört, zugefügt. Diese Gesellschaft verwendet mit völliger Zufriedenstellung die Straitsville Kohle und erzeugt mit derselben ein Nr. 1 Gußeisen. Ich füge folgende statistische Angaben über Bau, u. s. w. dieses Hochofens bei, welche von Hrn. S. Baird, Präsidenten der Gesellschaft. gütigst geliefert wurden:

Columbus Iron Company, S. Baird, Präsident. Statistische Verhältnisse des Hochofens:

	Fuß.	Zoll.
Höhe des Schachtes	61	0
Durchmesser der Böschung, oben	14	6
" " des Herdes, oben	6	0
" " " " unten	6	0
Höhe des Herdes	6	0
Sechs Düsen; Durchmesser derselben	0	4
Düsen treten in den Herd über dem Boden	3	10

Leistung des Hochofens: 30 Tonnen täglich.
Qualität des Eisens: Nr. 1 Guß- und Nr. 1 Walzeisen.
Verwendet Straitsville Kohlen von der ganzen Schichte.
Gebraucht Erze vom Superior-See und einheimische (Ohio) von Frayzeesburg, (Brauneisenerz,) Gore, (Brauneisenerz,) und Fort Washington (Kohleneisenstein, Black Band).
Temperatur des Gebläses ist nicht bekannt.

Statistische Verhältnisse der Salzproduktion im zweiten geologischen Distrikte für 1870.

Athens County.

Für folgende statistische Angaben über die Salzproduktion von Athens County im Jahre 1870 bin ich dem Achtb. J. L. Kessinger, Collector der Vereinigten Staaten Binnensteuern des 15. Distriktes von Ohio, verbunden:

	Fässer.
Hocking Valley Coal and Salt Co., (Salzwerke bei Chauncey)	11,863
M. M. Greene u. Co., (Salzwerke bei Salina)	11,240
Joseph Herrold, (Salzwerke in Athens Township)	10,000
Gebr. Pruden, (Salzwerke in Canaan Township)	4,000

Morgan County.

Von diesem County wurden für 1870 keine bestimmten statistischen Angaben erhalten. Wahrscheinlich war die Produktion im Jahre 1870 um ein Weniges geringer als in einigen vorhergehenden Jahren. Im Jahre 1867 betrug die Produktion nach den Angaben von W. W. McCarty, Gehülfs-Collektor der Vereinigten Staaten Binnensteuern, 25,356 Fässer.

Muskingum County.

Auch von diesem County wurden keine statistischen Angaben erhalten; wahrscheinlich war im Jahre 1870 die Produktion um ein Geringes weniger als 20,000 Fässer.

Guernsey County.

E. M. Scott, Centre Township, gewinnt „40 Fässer täglich."

Meigs County.

Statistische Angaben über die Salzproduktion dieses County's im Jahre 1870 wurden nicht erhalten. Die Produktion im Jahre 1869 war 1,866,690 Buschel von 9 Salzöfen.

Statistische Angaben über die Steinkohlengewinnung im zweiten Distrikte während des Jahres 1870 wurden nicht erhalten.

E. B. Andrews, Gehülfsgeologe.

Abhandlung über die Heizkraft einiger Ohio-Steinkohlen.

Von T. C. Mendenhall.

Einleitende Angaben.

Heizkraft des Wasserstoffes	34462
„ „ Kohlenstoffes	8080
„ „ Schwefels	2221
Specifische Wärme der Kohlensäure	.2164
„ „ „ des Stickstoffes	.244
„ „ „ des Wasserdunstes	.4805
„ „ „ der schwefeligen Säure	.1554
Latente Wärme des Dampfes	537° C
Theile Stickstoffes zu einem Theil Sauerstoffes in der Luft (nach Gewicht)	3.314
Gewicht von 100 Kubikzoll Luft	31 Gran

Um den Heizwerth verschiedener Brennstoffe richtig abschätzen zu können, würde es nothwendig sein, eine große Reihe von Versuchen auszuführen, was sowohl viel Zeit, als auch viel Geld kosten würde. In zwei Fällen wurden darauf bezügliche Versuche ausgeführt: im Jahre 1844 von Seite der Vereinigten Staaten Regierung unter der Leitung von Prof. W. R. Johnson, — und im Jahre 1848 von der Brittischen Regierung unter der Aufsicht von Dr. Lyon Playfair und Sir Henry De le Beche. Diese Experimente wurden vorzüglich im Interesse der Abtheilung für Schifffahrt unternommen uud hauptsächlich mit Berücksichtigung der Auswahl der zweckmäßigsten Steinkohlen für den Gebrauch der Regierungs-Dampfschiffe geleitet.

Die Berichte über die Ergebnisse dieser Versuche, welche mit großer Geschicklichkeit und Sorgfalt geleitet wurden, sind vielleicht die vollständigsten Aufzeichnungen, welche wir über irgend eine experimentelle Behandlung dieses Gegenstandes besitzen; obgleich in letzterer Zeit unsere Maschinisten viele neue und bedeutend verbesserte Methoden einer vollständigen Verzehrung der Steinkohlen angewendet haben, so sind doch die Ergebnisse jener Versuche höchst werthvoll als ein Mittel, unsere Formeln, welche das Verhältniß der Heizkraft zu deren elementaren Zusammensetzung ausdrücken, zu prüfen. Der Staat Ohio hat nicht in Verbindung mit der gegenwärtig im Gange befindlichen geologischen Untersuchung eine experimentelle Behandlung der Produkte seiner unermeßlichen Steinkohlenfelder auf sich genommen und unter den vielen Versuchen, welche Prof. Johnson vor dem Jahre 1844 angestellt hat, waren Ohio-Steiukohlen nicht vertreten. Auf Ersuchen von Prof. E. B. Andrews versuchte

Schreiber dieses eine Berechnung der Heiz- und thermometrischeu Kräfte verschiedener Ohio-Steinkohlensorten. Diese Berechnung ist begründet auf das Verhältniß brennbarer Elemente in einem jeden Pfund Steinkohle, wie dasselbe durch die Elementar-Analyse von Prof. Wormley bestimmt worden ist. Eine Methode der Bestimmung der Heizkraft der Brennstoffe, welche zu einer Zeit sehr in Gunst stand, ist bekannt als die Bleiprobe. Dieselbe wurde von Berthier eingeführt und ist auf die irrige Theorie von Welter gegründet, nämlich: daß die Menge der Hitze, welche bei der Verbrennung von Körpern entwickelt wird, proportionel sei der Menge des aufgenommenen Sauerstoffes. Die Heizkraft des Wasserstoffes wird durch die Zahl 34462 und die des Kohlenstoffes durch 8080 ausgedrückt; der erstere aber verbraucht bei seiner Verbrennung genau dreimal soviel Sauerstoff als der letztere, während seine Heizkraft mehr als viermal so groß ist. Noch weitere Ausnahmen oben angeführter Regel könnten erwähnt werden. Bei der Herstellung der weiterhin folgenden tabellarischen Zusammenstellung wurden im Allgemeinen die Formeln benutzt, welche von Cooke, Muspratt, Bunsen und andern Autoritäten über diesen Gegenstand empfohlen werden und es wird dafür gehalten, daß die Ergebnisse so annähernd richtig sind, als gegenwärtig möglich ist. Eine, mehr in's Einzelne eingehende Beschreibung des befolgten Planes mag für Jene, welche mit Arbeiten dieser Art nicht vertraut sind, von Interesse sein.

Diejenigen Elemente, welche in die Zusammensetzung unserer Steinkohlen eingehen und bei ihrer Verbrennung Hitze erzeugen, sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel; der letztere tritt nur in sehr geringen Mengen auf und besitzt eine geringe Heizkraft. Bestimmungen der Wärme-Menge, welche bei dem Verbrennungsvorgange eines Pfundes eines jeden dieser Elemente entwickelt wird, wurden von vielen Chemikern, von welchen Lavosier, Dalton, Davy, Dulong, Despretz genannt werden mögen, und mehr kürzlich von Andrews, Favre und Silbermann ausgeführt. Die Bestimmungen der zuletzt genannten experimentellen Forscher wurden mit ungewöhnlicher Sorgfalt und Genauigkeit gemacht und diese wurden zur Grundlage, auf welche folgende Berechnungen gegründet sind, genommen. Es ist am Platze hier zu bemerken, daß der Heizwerth eines Brennstoffes in zweierlei Weise aufgefaßt werden kann, als Heizkraft (calorific power) und als Wärmegröße oder Intensität (calorific intensity). Unter Heizkraft wird verstanden die gesammte Menge von Wärme (oder Hitze), welche bei der Verbrennung eines gegebenen Gewichtes eines Stoffes entwickelt wird, — unter Wärmegröße dagegen die höchste Temperatur, welche bei diesem Vorgange erzeugt wird. — Es ist klar, daß bei der vollständigen Verbrennung eines Pfundes irgend eines Brennstoffes die absolute Menge der dabei entwickelten Wärme unter allen und jeden Verhältnissen constant ist, daß es gleichgültig ist, ob die Verbrennung rasch oder langsam, in athmosphärischer Luft oder in Sauerstoff vor sich geht. Ganz verschieden aber ist das Ergebniß hinsichtlich der Temperatur oder thermometrischen Größe oder Intensität; diese wird sehr wesentlich beeinflußt durch die Beschaffenheit der Verbrennungsproducte und die Schnelligkeit der Entwicklung der Wärme im Vergleich mit der Schnelligkeit ihrer Vertheilung auf umgebende Gegenstände. Daraus geht hervor, daß ein Brennstoff eine hohe, absolute Heizkraft besitzen und doch in Folge der eigenthümlichen Beschaffenheit der Verbrennungsproducte nur eine niedrige Temparatur entwickeln kann; wiederum ein anderer mag eine verhält-

nißmäßig niederige Heizkraft und eine bedeutende thermometrische Intensität aufweisen. Diese Verhältnisse sind ausgeführt in den Proben Nr. 4 und, beziehentlich, 11. Diese beiden Ergebnisse sind werthvoll und beide sind berechnet in der begleitenden Tabelle. Die Weise der Berechnung kann am besten durch folgende Darstellung verstauden werden; zu diesem Zwecke wurde Steinkohle Nr. 7, der VIII. Tabelle gewählt. Die Elementar-Analyse dieser Steinkohle ergiebt folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	79.28
Wasserstoff	5.92
Stickstoff	1.62
Schwefel	2.00
Sauerstoff	6.18
Asche	5.00
Zusammen	100.00

Da es keine absolute oder natürliche Wärme-Einheit gibt, so können nur relative Werthe erlangt werden; als Einheit (Unit) mag angenommen werden: die Menge von Wärme, welche nöthig ist, um die Temperatur eines Pfundes Wasser um einen Grad zu erhöhen. Der Werth der chemischen Elemente (Grundstoffe) ist ausgedrückt im Verhältniß dieser Einheit, wie auch der Werth der Steinkohlen in der begleitenden Tabelle und weiter noch die Verdampfungskraft (evaporative power), welche durchaus leicht zu gewinnen ist. Aus den am Anfang stehenden Zahlenangaben ersehen wir, daß bei der Verbrennung eines Pfundes Kohlenstoffes genug Wärme (Hitze) entwickelt wird, um die Temperatur von 8080 Pfund Wasser um einen Grad zu erhöhen. Dieses multiplicirt mit der Gesammtmenge Kohlenstoffes (79.28) ergibt als Werth des Kohlenstoffes 640,582.4 Einheiten. Vom Wasserstoff muß so viel abgezogen werden, als sich mit 6.18 Pfund Sauerstoff verbindet und Wasser bildet. Es verbleiben somit 5.15 Pfund Wasserstoff, welche bei der Verbrennung nützlich sind und die, multiplicirt mit der Heizkraft des Wasserstoffes (34,462), 177479.3 Wärme Einheiten als den Werth des Wasserstoffes der Steinkohle ergeben. In derselben Weise finden wir, daß die Heizkraft des Schwefels 4442 Wärme-Einheiten betrage, und daß die Gesammtmenge der Heizkraft dieser Steinkohle gleich sei 822,503.7 Wärme-Einheiten. Von diesem Producte muß jedoch abgezogen werden die Wärmemenge, welche nöthig ist, um alles, beim Verbrennungsvorgange gebildete Wasser, zusammen mit dem, welches hygroscopisch (als Feuchtigkeit) zugegen sein mag, in Dampf umzuwandeln, ausgehend von 100° C. Dies beträgt 28,611.4 Wärme-Einheiten und hinterläßt einen verwendbaren Ueberschuß von 793,892 Wärme-Einheiten; in anderen Worten: für jedes Pfund Brennstoff 7938 Wärme-Einheiten. Aus diesem Grunde würde die vollständige Verbrennung eines Pfundes dieser Steinkohlensorte begleitet sein von der Erzeugung einer geuügenden Hitze, um die Temparatur von 7,938 Pfund Wasser um 1 ° C oder die von 14,288 Pfund um 1 ° Fahrenheit zu erhöhen. Dies repräsentirt die Heizkraft. Um die höchste Intensität oder den thermometrischen Werth festzustellen, müssen wir außer der Heizkraft auch die Beschaffenheit der sich bildenden Substanzen, besonders hinsichtlich ihrer specifischen Wärme, in Betracht ziehen. Das Resultat wird erhalten, mittelst Dividiren der Heizkraft durch die Summe der Producte eines jeden Verbrennungsresultates durch seine specifische Wärme; im

vorliegenden Fälle ist die Berechnung, welche aus der Verbrennung von einhundert Pfund Steinkohlen sich ergibt, folgendermaßen: wir haben —

Kohlensäure	290.69 Pfund
Wasser	53.28 „
Schwefelige Säure	4.00 „

Diese bedürfen zu ihrer Bildung 260.67 Pfunde Sauerstoff; davon mußten nach Abzug der 6.18 Pfund, welche sich in der Steinkohle vorfanden, 254.49 Pfunde aus der Luft dazu gekommen sein. Letztere mußten nothwendiger Weise von 843.38 Pfunden Stickstoff begleitet worden sein; diese ergaben mit den 1.62 Pfunden Stickstoff, welche in der Substanz bereits enthalten waren, 845 Pfunde Stickstoff, welche der obigen Liste zugezählt werden müssen. Hier muß erwähnt werden, daß in diesen Berechnungen die specifische Wärme der Asche nicht weiter berücksichtigt worden ist, indem deren Menge zu gering ist, um das Resultat wesentlich zu beeinflussen. Nehmen wir von dem am Anfange stehenden Zahlenangaben die specifische Wärme der Kohlensäure, des Wasserdunstes, der schwefeligen Säure und des Stickstoffes, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

290.69	durch	.2164	= 62.90
53.28	„	.4805	= 25.6
4.00	„	.1551	= .62
845.00	„	.244	=206.18
Zusammen für ein Pfund			2.953

Das heißt, es bedarf so viel Wärme um die Temparatur der Verbrennungsproducte eines Pfundes dieser Steinkohle um 1 Grad Celsius zu erhöhen, als es bedarf, um 2.953 Pfund Wasser zu demselben Grade zu erhitzen; durch Dividiren der Heizkraft 7938 durch diese Zahl erhalten wir 2685° C. als die Temperatur, welche bei der vollständigen und augenblicklichen Verbrennung irgend eines Theiles dieses Brennstoffes resultirt. In der Tabelle der Resultate ist die Wärme-Intensität auch in Graden nach Fahrenheit, die in diesem Lande am meisten gebrauchte Gradeintheilung, angegeben. In einer sich anreihenden Spalte ist die Verdampfungskraft der Steinkohlen zu finden; sie ist leicht aus deren Heizkraft zu berechnen und ist in dieser Tabelle repräsentirt durch die Zahl der Pfunde Wasser, welche von 212° F. an mittelst eines Pfundes Brennstoffes verdampft werden können. In einer anderen Spalte ist die Anzahl von Kubickfuß Luft enthalten, welche benöthigt sind, um ein Pfund einer jeden Sorte zu verbrennen. Es ist zu berücksichtigen, daß diese Zahlen die Menge repräsentiren, welche unbedingt nothwendig ist für die Verbrennung, und daß in der Wirklichkeit niemals geringere, sondern stets größere Mengen vorhanden sein müssen; der Ueberschuß, das Zuviel wird bestimmt durch die Art des Hochofens und durch die Erfahrung und Einsicht des Werkführers. Diese Zuführung von überzähliger Luftmenge muß, als natürliche Folge, die Temparatur der Verbrennung herabsetzen, indem dieselbe absolute Heizkraft angewendet wird für eine größere Stoffmenge. Diese Berechnung beweist klar und deutlich, den großen Werth jener Verbesserung, welche darin besteht, daß in den Hochofen vorher erhitzte Luft getrieben wird, wie auch, daß es sehr wichtig ist, daß die Luftzufuhr gehörig geregelt werde, um nicht mehr hineinzuleiten, als gerade für die größte Wirksamkeit des Hochofens nothwendig ist.

Tabelle der Heizkraft der Brennstoffe.

Berechnet von T. C. Mendenhall, nach den, von Prof. Wormley gelieferten Elementar-Analysen.

Zahl der Proben.*	Wärmekraft—oder Zahl der Pfunde Wassers, welche durch 1 Pfd. Brennstoff um 1° C. in Temperatur erhöht werden.	Wärme-Intensität nach Graden des hunderttheiligen Thermometers.	Wärme-Intensität nach Graden des Fahrenheit'schen Thermometers.	Zahl der Pfunde Wassers verdampft von 212° F. durch 1 Pfd. Brennstoff.	Kubikfuß Luft, nöthig zur Verbrennung eines Pfundes Brennstoffes.	Wärmekraft verglichen mit reiner Holzkohle.	Wärme-Intensität verglichen mit reiner Holzkohle.	
7	7938	2685°	4833°	14.78	143	98.2	98,1	Jay, Root u. Burnett.
8	7653	2649°	4768°	14.25	139	94.7	96.8	Briar Hill, Youngstown.
9	7910	2671°	4808°	14.73	143	97.9	97.6	Schacht-Kohle, Steubenville.
10	4495	2351°	4232°	8.37	85	55.6	86.6	Torf, Summit County.
11	6863	2729°	4912°	12.78	127	85.9	99.7	Big Vein Kohle, Salineville.
12	7349	2677°	4819°	13.68	133	90.9	97.8	Judge Barr's Cannelkohle, Flint Ridge.
1	7103	2615°	4707°	13.23	130	87.9	95.5	Hayden's (mittlere Lage).
2	6974	2603°	4686°	12.98	128	86.3	95.1	Brooks' (mittlere Lage.)
3	6716	2595°	4671°	12.51	124	83,1	94.8	New Straitsville (obere Lage.)
4	7959	2663°	4794°	14.82	146	98.5	97.3	Youghiogheny (Pa.) Gas-Kohle.
5	6589	2576°	4637°	12.27	121	81.5	94.1	Sells', Jackson County (unterer Theil.)
6	6794	2591°	4664°	12.65	125	84.1	94.6	" " (oberer Theil).
Reine Holzkohle	8080	2737°	4927°	15.04	150	100	100	Holzkohle.

* Die Zahlen beziehen sich auf die achte Tabelle, Seite 231.

Aus dieser Tabelle, welche ohne Zweifel bis zu einem beträchtlichen Grade annähernd richtig ist, können einige werthvolle Schlüsse gezogen werden. Einer derselben ist die Wirkung der verschiedenen Elementarstoffe eines Brennmaterials bezüglich dessen Nützlichkeit für verschiedene Zwecke. Wir erfahren, daß das Vorhandensein von Wasserstoff in beträchtlichen Mengen in den Steinkohlen, deren Heizkraft zu erhöhen vermag, aber nicht deren Wärme-Intensität. Wasserstoff, welcher eine mehr als vierfache Heizkraft des Kohlenstoffes besitzt, hat, wenn beide in reinem Sauerstoff verbrannt werden, eine viel geringere Wärme-Intensität und, wenn in der Luft verbrannt, beinahe die gleiche. Der Grund für dieses Verhalten ist leicht zu erkennen in dem Umstande, daß die specifische Wärme des Dampfes .4805 und jene der Kohlensäure .254 ist. In der Tabelle ist ferner zu finden die Wärme-Intensität einer jeden der Proben im Vergleich zu jener von reiner Holzkohle, wobei angenommen wird, daß die Verbrennung in beiden Fällen an der Luft statt hatte. Aus dem Ergebniß scheint hervorzugehen, daß Steinkohlen, welche eine beträchtliche Menge flüchtiger Stoffe enthalten, und wenn letztere passend zusammengesetzt sind, sich durch Verdampfungskraft auszeichnen, in Temperaturerhöhung jedoch zurückbleiben. Bis in neuerer Zeit veranlaßte die hinsichtlich des Heizwerthes vermeintliche Vorzüglichkeit der mehr concentrirten Brennstoffe das Koken oder Entbitumenisiren der Steinkohlen und bis vor Kurzem noch wurde dieses Verfahren auf allen englischen Eisenbahnen eingeschlagen, um größere Heizkraft zu erzwecken. Halbbituminöse Steinkohlen sind aber jetzt im Gebrauch und in einem, im Jahre 1858 veröffentlichten Werke, betitelt: Permanent Way and Coal-Burning Locomotive Boilers of European Railways, behaupten die Verfasser, die Hrn. Halley u. Colburn, daß sie durch die verbesserte Methode der Steinkohlenverzehrung innerhalb einer gegebenen Zeit 20 Prozent mehr zu verdampfen vermochten als durch ein gleiches Gewicht Anthracit. Bei den Versuchen von Prof. W. R. Johnson, welche bereits erwähnt wurden, waren die zwei Steinkohlensorten, welche die höchste Verdampfungskraft für gleiche Gewichte ergaben, bituminöse, nämlich die von Atkinson und Templeman's und von Quinn's Run. Der Ausschuß, welcher von der "Steam Coal Colliers' Association" zu New Castle-upon-Tyne ernannt worden war, berichtete im Jahre 1858 über Versuche mit verschiedenen, verbesserten Methoden der Steinkohlen-Verbrennung und erklärte, daß es ihm gelungen sei zu zeigen, daß die bituminösen Steinkohlen des Hartley-Districtes eine Verdampfungskraft besitzen, welche völlig gleich sei jener der besten Dampf-Steinkohlen von Wales und in mancher Hinsicht waren dieselben in der Verwendung entschieden besser. Durch diese Experimente, welche nach einer, von Hrn. C. Wye Williams vorgeschlagenen, verbesserten Verbrennungsmethode ausgeführt wurden, waren die Experimentatoren in den Stand gesetzt, große Verdampfungsschnelligkeit mit einer höchst öconomischen Erzeugung von Dampf von 212° F., und zwar 11.70 Pfund Wasser für jedes Pfund Steinkohle, zu verbinden. Dieses Ergebniß war ziemlich im Widerspruch mit der allgemein gültigen Meinung, welche, gegründet auf die Berichte, die der Regierung von Sir H. De le Beche und Dr. Lyon Playfair übergeben worden waren, sehr zu Gunsten der Wales Steinkohlen waren.

In der That wurde seit vielen Jahren gefunden, daß die bituminösen Brennstoffe vorzüglich sind; eine Kenntniß ihres wahren Werthes führte zu der Entdeckung von vollkommeneren Verbrennnngsmethoden, um so hohe Procente ihrer Heizkraft zu erzie-

len, als nur möglich ist. Es wird gehofft, daß die vorliegende Berechnung unserer Ohio-Steinkohlen den Nutzen habe, daß sie darthue, was diese Steinkohlen zu leisten im Stande sind. Obgleich diese Betrachtungen auf die Voraussetzung einer vollständigen Verbrennung, welcher wir im besten Falle nur nahe kommen können, begründet sind, so wird doch geglaubt, daß dieselben, in Hinblick auf neuere calorimetrische (Wärmemesse)-Untersuchungen, nicht im Geringsten den Werth der Steinkohlen übertreiben. In einer neueren Schrift des Herrn Scheurer, Kestner und Meunier, betitelt "Reserches sur la combustion de la houille," von dem ich das Original nicht zu erhalten vermochte, aus dem jedoch Prof. B. Silliman mir einige der wichtigsten Resultate gütigst mittheilte, ist dargelegt, daß in einigen Fällen die Wärmewirkungen überraschend groß gewesen seien, in einigen Fällen überschritten dieselben um 8 oder 10 Procent die Summe der Verbrennungswärme der chemischen Elemente, wobei der Sauerstoff nicht in Betracht gezogen wurde. Zum Schlusse kann ich nicht umhin, die Aufmerksamkeit auf einen, in obenerwähnter Schrift enthaltenen, abnormen Fall zu lenken, in welchem zweierlei Steinkohlen von beinahe ganz gleicher Zusammensetzung auffallend verschiedene Wärmewirkungen darbieten. Wurtz nimmt, in Hinblick auf diesen Fall an, daß eine verschiedene moleculare Anordnung desselben Zahlenverhältnisses der Elemente eine große Verschiedenheit der Wärmekraft veranlassen mag. Davon zeigt uns die Analyse nichts und der einzige Weg zur Ermittlung der Wahrheit wäre eine Reihe sorgfältig ausgeführter Experimente, welche, wie zu hoffen ist, in nicht ferner Zeit unternommen werden mögen.

Columbus, Ohio.

Erklärung der Karten.

Die Karten gruppirter Durchschnitte zeigen die Schichten der unteren Steinkohlenlager in ihren Einzelheiten, sorgfältig gemessen und angeordnet. Die Räume zwischen den horizontalen Linien repräsentiren je 10 Fuß in senkrechter Entfernung.

Auch eine kleine Karte ist beigegeben, welche die Hauptpunkte der großen Karten wiedergibt, aber in so verkleinerter Gestalt, daß sie mit einem Blicke übersehen werden können. Diese Karte gibt einen senkrechten Durchschnitt entlang dem gesammten westlichen Zutagetreten (outcrop) der unteren Steinkohlenlager des zweiten geologischen Distriktes.

Außerdem sind wiedergegeben zwei weitere kleinere Quer-Durchschnitte, der eine durch Jackson County in der Richtung von Osten und Westen, der andere von Sciotoville zur östlichen Grenze von Lawrence County.


Aufzählung der Karten gruppirter Durchschnitte.

Im zweiten geologischen Distrikte.

Karte I.

Hocking, Athens und Vinton Counties.

Durchschnitt	1.	Durchschnitt nahe Union Hochofen, Starr Township, Hocking County.
„	2.	Durchschnitt auf dem Lande von John Backus, Starr Township Hocking County.
„	3.	„ „ „ „ „ Matthew D. Wolf, Starr Township, Hocking County.
„	4.	„ „ „ „ der Hocking Coal, Coke und Mining Comp., York Township, Athens County.
„	5.	„ „ „ „ von J. W. Iles, Section 19, Washington Township, Hocking County.
„	6.	Allgemeiner Durchschnitt an Meeker's Run, York Township, Athens County.
„	7.	Durchschnitt auf dem Lande von Leander Emerine, Section 21, Washington Township, Hocking County.
„	8.	„ „ „ „ „ Robert Gordon, Section 21, Washington Township, Hocking County.
„	9.	„ „ „ „ „ Henry Trimmer, Section 30, Washington Township, Hocking County.
„	10.	„ „ „ „ „ Philipp Johnson, Section 34, Washington Township, Hocking County.
„	11.	„ „ „ „ „ Jacob Werheim, südwestlicher Theil von York Township, Athens County.
„	12.	„ „ „ „ „ Jacob Bauersack, südwestlicher Theil von York Township, Athens County.
„	13.	„ „ „ „ „ Charles French, Waterloo Township, Athens County.
„	14.	„ „ „ „ „ E. J. Brandenberg, Section 19, York Township, Athens County.
„	15.	„ „ „ „ der Southern Ohio Coal Comp., Carbondale, Section 36, Waterloo Township, Athens County.
„	16.	„ „ „ „ von George Carter, Section 30, Waterloo Township, Athens County.
„	17.	„ „ „ „ „ J. F. Sheffield, Section 30, Waterloo Township, Athens County.
„	18.	„ „ bei Mineral City, Waterloo Township, Athens County.
„	19.	„ „ nahe King's Switch, M. und C. Eisenbahn, Waterloo Township, Athens County.


Drawn by W.B. Gilbert.
1. Logan or Upper Waverly.
2. Maxville limestone.
3. Coal-Measures Conglomerate (shown in part.)
4. Lowest Ore.
5. Jackson Shaft Coal.
6. Anthony Coal.
7. Thompson Coal.
8. Ore.
9. Jackson Hill Coal.
10. Coal.
11. Flint Ridge Coal.
12. Putnam Hill limestone.
13. Ore
14. Block Ore.
15. Coal 75' below Ferriferous limestone.
16. Kidney Ore.
17. Lower New Lexington Coal.
18. Nelsonville Coal.
SECOND GEOLOGICAL DISTRICT, OHIO. No. I.
General Section of lower Coal-Measures.
By E.B. ANDREWS, aided by W.G. BALLANTINE & W.B. GILBERT.
HORIZONTAL SCALE ¾ INCH PER MILE; VERTICAL, DO. 1 INCH PER 400 FEET.
19. Ferriferous limestone.
20. Limestone Ore.
21. Flint Ridge Flint.
22. New Castle Coal.
23. Norris Coal.
24. Sheridan Coal.
25. Buff limestone.
26. Stallsmith's Coal.
27. Hatcher Coal.
28. Wilkesville Coal.
29. Upper Wilkesville (Bruce.)
30. Latta Ore.
31. Sandy Fossiliferous limestone.
32. Upper Conglomerate.
33. White limestone.
34. Greasy Ridge Coal.
Conglomerate
Wilkesville
Drawn by W.B. Gilbert.
1. Jackson Shaft Coal.
2. Anthony Coal.
3. Jackson Hill Coal.
4. Blue (Putnam Hill) limestone.
5. Ore above No. 4.
6. Coal 75' below Ferriferous limestone.
7. Kidney Ore.
8. Coal under Ferriferous limestone.
SECOND GEOLOGICAL DISTRICT, OHIO. SEC. No. II.
Section from Sec. 7 Washington Tp. Jackson Co to Wilkesville, Vinton County.
BY E.B. ANDREWS AND W.B. GILBERT.
HORIZONTAL SCALE ¾ INCH PER MILE, VERTICAL, DO. 1 INCH PER 400 FEET.
9. Ferriferous limestone.
10. Limestone Ore.
11. Coal over limestone (New Castle Coal.)
12. Sheridan Coal.
13. Coal.
14. Sandy limestone.
15. Coal.
16. Cannel Coal (Wilkesville)
Drawn by W.B. Gilbert.
1. Top of Upper Waverly.
2. Fire Clay (Sciotoville.)
3. Ore.
4. Coal.
5. Putnam Hill limestone.
6. Ore.
7. Block Ore.
8. Coal 75' below Ferriferous limestone.
9. Ferriferous limestone.
10. Limestone Ore.
SECOND GEOLOGICAL DISTRICT, OHIO. SEC. No. III.
Section from Sciotoville to Sec. 22 Rome Tp. Lawrence.
BY E.B. ANDREWS AND W.B. GILBERT.
HORIZONTAL SCALE ¾ INCH PER MILE, VERTICAL, DO. 1 INCH PER 400 FEET.
11. New Castle Coal.
12. Sheridan Coal.
13. Hatcher Coal.
14. Bruce Coal (lower.)
15. Top Hill Ore
16. Fossiliferous limestone.
17. White limestone.
18. Greasy Ridge Coal.
19. Crumbling limestone.

Durchschnitt 20. Durchschnitt bei King's Switch, M. und C. Eisenbahn, Waterloo Township, Athens County.

" 21. " " " Moonville Station, M. und C. Eisenbahn, Brown Township, Vinton County.

" 22. " " " Brewer's Einschnitt (cut), M. und C. Eisenbahn, Brown Township, Vinton County.

" 23. Allgemeiner Durchschnitt auf den Ländereien des Hope Hochofens, Brown Township, Vinton County.

" 24. " " " " bei Zaleski, Madison Township, Vinton County.

" 25. Durchschnitt bei Henry Packard's Mühle, Section 35, Knox Township, Vinton County.

" 26. " " " George Brown's Hügel, Section 1, Richland Township, Vinton County.

" 27. " " auf dem Lande von R. P. Stokely, Section 5, Jackson Township, Vinton County.

" 28. " " " " " Matthew Hanna, Section 9, Richland Township, Vinton County.

" 29. " " " " " Hrn. Zeigler, Richland Township, Vinton County.

" 30. " " " " " Dr. Andrew Wolfe („Speed Place"), Section 16, Elk Township, Vinton County.

Karte II.

Vinton und Jackson County.

Durchschnitt 1. Durchschnitt auf dem Lande von Dr. Andrew Wolfe, Section 8, Elk Township, Vinton County.
" 2. " " " " " Austin Thompson, Section 16, Richland Township, Vinton County.
" 3. " " " " " Joseph Kaler, Section 8, Elk Township, Vinton County.
" 4. " " " " " E. P. Bothwell, Section 1, Richland Township, Vinton County.
" 5. " " " " " John Coil, Section 29, Richland Township, Vinton County.
" 6. " " " " " John S. Dillon, Section 16, Elk Township, Vinton County.
" 7. " " " " " Thomas B. Davis, eine halbe Meile nordwestlich von McArthur, Elk Township, Vinton County.
" 8. " " " " " John Huhn, Section 30, Elk Township, Vinton County.
" 9. " " " " der Vinton Hochofen Comp., Section 15, Elk Township, Vinton County.
" 10. " " " " von William Huggins, Section 14, Elk Township, Vinton County.
" 11. " " " " " William Gold, Section 22, Elk Township, Vinton County.
" 12. " " " " " Conrad Schmidt Section 7, Elk Township, Vinton County.
" 13. " " " " " J. Shockey, Section 27, Elk Township, Vinton County.
" 14. " " bei den Erzgruben von P. McAllister, Vinton Furnace Station, Elk Township, Vinton County.
" 15. Ein Verbindungs-Durchschnitt; Vinton Hochofen Ländereien, Madison Township, Vinton County.
" 16. Durchschnitt nahe dem Vinton Hochofen, Madison Township, Vinton County.
" 17. " " auf dem Lande von Otho L. Marfield, Section 27, Elk Township, Vinton County.
" 18. " " " " " Richard Timms, McArthur Station, Clinton Township, Vinton County.
" 19. " " " " " Winthrop Sargeant's Erben, Vinton Township, Vinton County.
" 20. " " des Marville-Kalksteins, Reed's Mühle, (Hamden), Clinton Township, Vinton County.
" 21. " " bei Eakin's Mühle, Section 4, Vinton Township, Vinton County.
" 22. " " auf dem Lande von William Craig, Section 8, Clinton Township, Vinton County.

Durchschnitt 23. Durchschnitt auf dem Lande von Ephraim Robbins, eine halbe Meile westlich von Hamden, Washington Township, Jackson Co.

" 24. " " " " des Eagle Hochofens, Section 33, Vinton Township, Vinton County.

" 25. " " nahe der Eisenbahnbrücke, nordöstlich von Hamden, Clinton Township, Vinton County.

" 26. " " nahe der Hamden Furnace Comp., Section 21, Clinton Township, Vinton County.

Karte III.

Jackson County.

Durchschnitt 1. Durchschnitt auf dem Lande der Lincoln Hochofen-Gesellschaft, Section 35, Milton Township, Jackson County.

„ 2. „ „ von H. F. Austin, Section 7, Milton Township, Jackson County.

„ 3. „ „ von Frank Scott, Section 33, Washingtou Township, Jackson County.

„ 4. „ „ der Latrobe Hochofen-Gesellschaft, Section 21, Milton Township, Jackson County.

„ 5. „ „ von Capt. B. F. Stearns, Section 19, Milton Township, Jackson County.

„ 6. „ „ von Jacob Sells, Section 22, Washington Township, Jackson County.

„ 7. „ „ der Buckeye Hochofen-Gesellschaft, Section 26, Milton Township, Jackson County.

„ 8. „ des Conglomerates, Pigeon-Bach, Section 29, Washington Township, Jackson County.

„ 9. „ am Pigeon-Bach, Section 29, Washington Township, Jackson County.

„ 10. „ auf dem Lande von Joseph Pheteplace, Sectiou 13, Milton Township, Jackson County.

„ 11. „ bei Hartley's Mühle, Section 24, Wilkesville Township, Vinton Co.

„ 12. „ des Conglomerates am Salt-Bach, Col. W. M. Bolles' Land, Liberty Township, Jackson County.

„ 13. „ auf dem Lande von W. H. Pearce, Section 7, Lick Township, Jackson County.

„ 14. „ auf dem Lande von Hrn. Hawk, Section 22, Wilkesville Township, Vinton County.

„ 15. „ in Section 10, Wilkesville Township, Vinton County.

„ 16. „ in obiger Umgegend, Wilkesville Township, Vinton County.

„ 17. „ auf dem Lande von Samuel Anthony, Section 7, Lick Township, Jackson County.

„ 18. „ „ Charles McKinniß, Section 6, Lick Township, Jackson County.

„ 19. „ „ von George M. Parsons, Section 6, Lick Township, Jackson County.

„ 20. „ „ von Samuel Anthony, Section 7, Lick Township, Jackson County.

„ 21. „ bei Bartlett's Kohlenbank, Buffalo Skull Bach, Lick Township, Jackson County.

„ 22. „ bei Downey's Kohlenbank, Buffalo Skull Bach, Lick Township, Jackson County.

„ 23. „ auf dem Lande von Herrn Lively, Section 10, Lick Township, Jackson County.

„ 24. „ „ von A. Brown, Section 10, Lick Township, Jackson County.

Durchschnitt 25. Durchschnitt auf dem Lande der Petrea Coal Comp., Lot 27, Lick Township, Jackson County.
" 26. " " von Charles Walden, Section 15, Lick Township, Jackson County.
" 27. " " von Charles Walden, Section 15, Lick Township, Jackson County.
" 28. " nahe Young America Hochofen, Lot 3, Lick Township, Jackson County.
" 29. " auf dem Lande von John Hope, Section 8, Lick Township, Jackson County.
" 30. " " von Hrn. Haldemann, Lot 17, Lick Township, Jackson County.
" 31. " " von Herrn Van Fossan, Lot 13, Lick Township, Jackson County.
" 32. " " von Herrn McKittrick, Lot 44, Lick Township, Jackson County.
" 33. " des Orange Hochofen-Schachtes, Jackson, Lick Township, Jackson Co.
" 34. " des Abhanges von Kyle, Brown u. Comp., Jackson, Lick Township, Jackson County.
" 35. " auf den Ländereien der Keystone Hochofen Gesellschaft, Section 12, Bloomfield Township, Jackson County.
" 36. " des Star Hochofen-Schachtes, Jackson, Lick Township, Jackson Co.
" 37. " auf dem Lande der Keystone Hochofen-Gesellschaft, Section 7, Huntington Township, Gallia County.
" 38. " des Fulton Hochofen-Schachtes, Jackson, Lick Township, Jackson Co.
" 39. " auf dem Lande der Madison Hochofen-Gesellschaft, Section 5, Madison Township, Jackson County.

Karte IV.

Jackson, Gallia, Scioto und Lawrence Counties.

Durchschnitt 1. Durchschnitt auf dem Lande der Monroe Hochofen-Gesellschaft, Jefferson Township, Jackson County.

" 2. " " der Jefferson Hochofen-Gesellschaft, Section 14, Jefferson Township, Jackson County.

" 3. " " von Enoch Canter, Section 14, Hamilton Township, Jackson County.

" 4. " " von Jackson Gilliland, Section 26, Hamilton Township, Jackson County.

" 5. " " der Gallia Hochofen-Gesellschaft, Section 16, Greenfield Township, Gallia County.

" 6. " auf Dry Ridge Südost Gallia Hochofen, Greenfield Township, Gallia County.

" 7. " auf dem Lande der Jackson Hochofen-Gesellschaft, Section 34, Hamilton Township, Jackson County.

" 8. " " von Henry Schump, Section 6, Bloom Township, Scioto County.

" 9. " " von Jacob Webster, Section 19, Walnut Township, Gallia County.

" 10. " " der Scioto Hochofen-Gesellschaft, Section 10, Bloom Township, Scioto County.

" 11. " " der Scioto Hochofen-Gesellschaft, Bloom Township, Scioto County.

" 12. " " der Olive Hochofen-Gesellschaft, Section 34 und 35, Washington Township, Lawrence County.

" 13. " " der Olive Hochofen-Gesellschaft, Section 34 und 35, Washington Township, Lawrence County.

" 14. " " der Scioto Hochofen-Gesellschaft, Section 28, Bloom Township, Scioto County.

" 15. " an Stevens' Einschnitt der M. u. C. Eisenbahn, Section 36, Harrison Township, Scioto County.

" 16. " auf dem Lande der Howard Hochofen-Gesellschaft, Section 12, Vernon Township, Scioto County.

" 17. " " der Howard Hochofen-Gesellschaft, Vernon Township, Scioto County.

" 18. " der Harrison Hochofen-Gesellschaft, Section 24, Clay Township, Scioto County.

" 19. " der Harrison Hochofen-Gesellschaft, Harrison Township, Scioto Co.

" 20. " der Empire Hochofen-Gesellschaft, Vernon Township, Scioto County.

" 21. " der Empire " " "

" 22. " in Section 6, Porter Township, Scioto County.

" 23. " auf dem Lande der Empire Hochofen-Gesellschaft, Vernon Township, Scioto County.

" 24. " " der Clinton Hochofen-Gesellschaft, Section 25, Vernon Township, Scioto County.

Durchschnitt 25. Durchschnitt auf dem Lande der Buckhorn Hochofen-Gesellschaft, Section 9, Decatur Township, Lawrence County.

„ 26. „ „ der Mount Vernon Hochofen-Gesellschaft, Section 22, Decatur Township, Lawrence County.

„ 27. „ „ der Centre Hochofen-Gesellschaft, Section 31, Decatur Township, Lawrence County.

„ 28. „ „ der Lawrence Hochofen-Gesellschaft, Section 16, Elisabeth Township, Lawrence County.

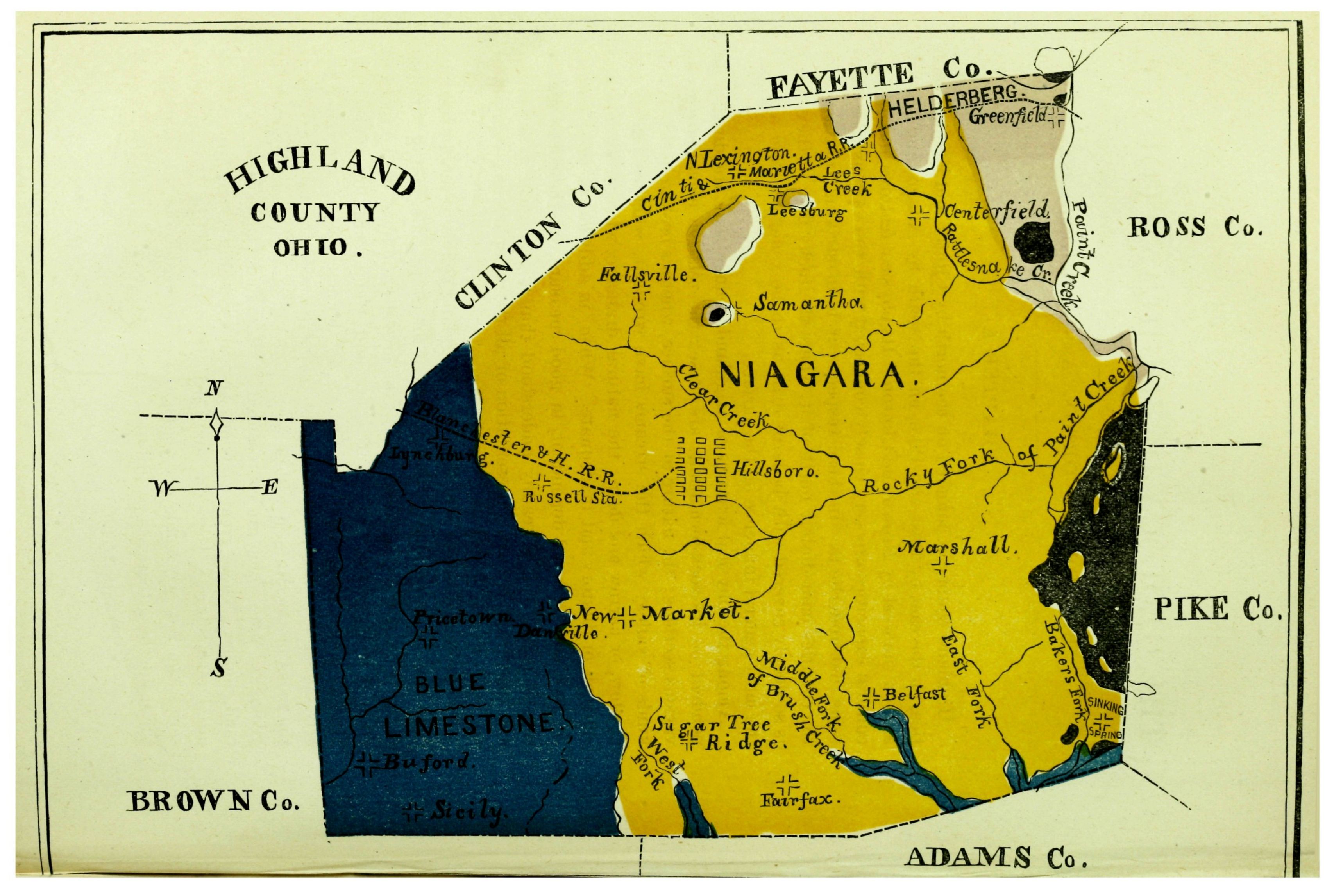
„ 29. „ „ der Etna-Hochofen-Gesellschaft, Sectionen 21 und 16, Elisabeth Township, Lawrence County.

Karte V.

Scioto und Lawrence Counties.

Durchschnitt 1. Durchschnitt auf dem Lande der Ohio Hochofen Gesellschaft, Green Township, Scioto County.
" 2. " " in Section 9, Lawrence Township, Lawrence County.
" 3. " " auf dem Lande des Franklin Hochofens, Lot 21, French Grant, Green Township, Scioto County.
" 4. " " " " von Elias Clark, Section 3, Lawrence Township, Lawrence County.
" 5. " " in Section 32, Aid Township, Lawrence County.
" 6. " " " " 16, Upper Township, Lawrence County.
" 7. " " auf Oak Ridge, Section 22, Aid Township, Lawrence County.
" 8. " " auf dem Lande der Pine Grove Hochofen Gesellschaft, Elisabeth Township, Lawrence County.
" 9. " " in Section 19, Mason Township, Lawrence County.
" 10. " " bei Marion, Section 36, Aid Township, Lawrence County.
" 11. " " auf dem Lande der New Castle Kohlengruben, Hamilton Township, Lawrence County.
" 12. " " bei Rock Camp, Section 28, Perry Township, Lawrence County.
" 13. " " " " " Vesuvius Hochofen Gesellschaft, Section 26, Elisabeth Township, Lawrence County.
" 14. " " auf dem Lande der Hecla Hochofen Gesellschaft, Section 14, Upper Township, Lawrence County.
" 15. " " " " von Roswell Chatfield, Section 18, Perry Township, Lawrence County.
" 16. " " " " " Hrn. Howell, 1½ Meile nördlich vom Hecla Hochofen, Upper Township, Lawrence County.
" 17. " " " " " Stephan Chatfield, Section 17, Perry Township, Lawrence County.
" 18. " " gegenüber von Ashland, Kentucky, Section 2, Perry Township, Lawrence County.
" 19. " " auf dem Lande von Frau Israel, Section 1, Perry Township, Lawrence County.
" 20. " " auf den Ohiofluß-Hügeln, Section 2, Perry Township, Lawrence County.
" 21. " " bei den Gruben der Sheridan Kohlen-Gesellschaft, Section 18, Perry Township, Lawrence County.
" 22. " " auf dem Lande von Hrn. Bruce, Section 8, Perry Township, Lawrence County.
" 23. " " auf Winter's Hügel, Section 8, Perry Township, Lawrence County.
" 24. " " bei Greasy Ridge, Section 10, Mason Township, Lawrence County.
" 25. " " auf dem Lande von William Haskins, Section 24, Mason Township, Lawrence County.
" 26. " " auf Winter's Hügel, Section 8, Perry Township, Lawrence County.
" 27. " " auf dem Lande von Esquire Keeny, ¾ Meile unterhalb Unionville, Union Township, Lawrence County.

Durchschnitt 28. Durchschnitt bei Unionville, Union Township, Lawrence County.
" 29. " " auf dem Lande von Hrn. Keeny, Leatherwood-Bach, Section 6, Union Township, Lawrence County.
" 30. " " " " " John Ferguson, Section 4, Fayette Township, Lawrence County.
" 31. " " " " " Capt. Gillett, Section 22, Rome Township, Lawrence County.



HIGHLAND
COUNTY
OHIO.
FAYETTE Co.
HELDERBERG.
Greenfield
N Lexington.
Cin ti & Marietta R.R.
Lees Creek
Leesburg
Centerfield.
Rattlesnake Cr.
Paint Creek.
ROSS Co.
CLINTON Co.
Fallsville.
Samantha.
NIAGARA.
Clear Creek
Blanchester & H. R.R.
Lynchburg.
Russell Sta.
Hillsboro.
Rocky Fork of Paint Creek
N
W
E
S
Marshall.
Pricetown
Danville.
New Market.
PIKE Co.
BLUE
LIMESTONE.
Middle Fork of Brush Creek
East Fork
Bakers Fork
Belfast
SINKING SPRING
Sugar Tree Ridge.
West Fork
Buford.
Fairfax.
Sicily.
BROWN Co.
ADAMS Co.

Dritter Theil.

Die Geologie von Highland County.

Von

Edward Orton,

Gehülfs-Geologen.

Dr. J. S. Newberry, Ober-Geolog:

Ich erlaube mir, folgenden Bericht über die Geologie von Highland County und den Cliff-Kalkstein von Highland und Adams Counties als eine Zugabe zu dem Berichte über den Fortgang für das Jahr 1870 zu übergeben.

Meine Arbeit im Felde, während des letzten Jahres, war hauptsächlich den östlichen Counties meines Distriktes gewidmet, indem der Frühsommer auf die Vollendung der Umrisse der großen Formationen für die geologische Karte des Staates, und der Spätsommer auf das nähere Studium von Highland und angrenzenden Counties verwendet wurde.

Mit Hochachtung, der Ihrige,

Edward Orton,
Gehülfs-Geolog des dritten Distriktes.

Februar 26., 1871.

Die Geologie von Highland County.

Von **Edward Orton**, Gehülfs-Geologen.

Erstes Kapitel.

Highland County grenzt gegen Norden an Clinton und Fayette, gegen Osten an Roß und Pike, gegen Süden an Adams und Brown, und gegen Westen an Brown und Clinton County. Seine physikalischen Gestaltungen und landwirthschaftlichen Fähigkeiten sind mit den darunter liegenden verschiedenen Gesteins-Formationen sehr eng verbunden. In dieser Hinsicht bildet dasselbe einen auffallenden Gegensatz zu den unmittelbar nördlich davon liegenden Counties, wo der Felsengrund der Gegend so tief mit Diluviallagern bedeckt ist, daß derselbe nur in den allgemeinsten Zügen einen Einfluß auf die Oberfläche ausübt.

Unter den physikalischen Gestaltungen von Highland County, die von seinen Gesteinformationen unmittelbar abhängen, sind folgende: die relativen Höhen seiner verschiedenen Abtheilungen; die Beschaffenheit der Oberfläche, ob eben oder uneben; die Art der Thäler, welche die Gewässer hervorgebracht haben, ob breit und seicht, oder eng und tief; der natürliche Wasserablauf, ob schnell und wirksam, oder langsam und unausreichend. Wenn zu diesen Sachen noch der Umstand hinzukommt, daß der Boden selbst seine Zusammensetzung größtentheils den Gesteinen verdankt, so wird man leicht einsehen können, daß eine geologische Untersuchung und ein Bericht die Darstellung aller sichtbaren geographischen und landwirthschaftlichen Züge des County's einschließen werden.

Die geologische Reihe in Highland County ist umfassender als in irgend einem andern County des Staates. Von den untern Lagern der Cincinnati-Gruppe, den niedrigsten und ältesten Gesteinen von Ohio, schließt dieselbe die Clinton, Niagara und Helderberg Kalksteine, die Huron-Schiefer, die als Schwarz-Schieferstein besser bekannt sind, und den Waverly-Sandstein ein. Wenn man diese Reihe mit der tabellarischen Uebersicht der Gesteine des Staates vergleicht, wird man sehen, daß alle jene großen Abtheilungen der geologischen Zeit, welche in Ohio repräsentirt sind, auch ihren Platz in Highland County finden. Diese großen Abtheilungen heißen in steigender Ordnung, untersilurische, obersilurische, devonische und Kohlen-Reihe. Zu der Kohlen-Reihe gehört der Waverly-Sandstein, der Huron-Schiefer zur devonischen, der Helderberg-, Niagara- und Clinton-Kalkstein sind obersilurischen, während die Cincinnati-Gruppe untersilurischen Alters ist. Es ist ferner bemerkenswerth, daß an manchen Stellen innerhalb der Grenzen des County's diese ganze Reihe in einer

Strecke von vier bis fünf Meilen zum Vorschein kommt. Der südöstliche Theil von Highland County, und der nördliche und östliche Theil von Adams County sind die einzigen Gegenden des Staates, welche eine zusammen gedrängte Darlegung seiner großen Formationen gewähren, und diese Gegenden werden deshalb auch sicherlich classischer Boden werden für diejenigen, welche die Geologie von Ohio studiren wollen.

Die größte Wichtigkeit der obengenannten Formationen innerhalb der Grenzen des County's ist annäherungsweise, wie folgt:

	Fuß.
Cincinnati-Gruppe	100
Clinton-Kalkstein	50
Niagara-Reihe	275
Helderberg-Kalkstein	100
Huron-Schiefer (Schwarz-Schieferstein)	250
Waverly-Sandstein	100
Ganzer Durchschnitt	875

Die beigefügte Zeichnung (Figur 1) ist bestimmt, dem Auge diese Thatsachen vorzulegen, aber es muß bemerkt werden, daß der Durchschnitt insofern ideal ist, daß es keinen einzelnen Punkt im County gibt, wo alle die Formationen ihre größte Mächtigkeit erreichen. Der Helderberg-Kalkstein z. B. erreicht seine größte Mächtigkeit zu Greenfield. Die Niagara-Reihe ist am mächtigsten bei Hillsboro und an der Mündung des Rocky Fork des Paint Baches. Die größte Mächtigkeit des Clinton-Kalksteins wird an der südöstlichen Grenze des County's erreicht. Eine Anzahl wirklicher Durchschnitte, welche in verschiedenen Theilen des County's erhalten worden sind, werden in Folgendem gesehen werden.

Die Schichten von Highland County sind nirgends horizontal, sondern neigen sich gleichmäßig gegen Osten und Norden, indem das Fallen oft fünfundzwanzig Fuß zur Meile beträgt. Diese Thatsache ist von großer Wichtigkeit in dem geologischen Baue dieser Gegend, und muß von denjenigen beständig im Auge behalten werden, welche eine intelligente Auffassung dieses Baues gewinnen wollen. Wenn man eine Schichte, welche von Westen in das County eindringt, bis zu der östlichen Grenze verfolgen würde, so würde es sich herausstellen, daß dieselbe 400 bis 500 Fuß unter dem Niveau zu liegen käme, an welchem man sie zuerst wahrnahm. Zum Beispiel, der Lauf der Eisenbahn in dem Städtchen Lynchburg, an der westlichen Seite des County's, liegt 1001 Fuß über der Meeresoberfläche, und der Lauf zu Marshall-Station an der eingestellten Hillsboro- und Cincinnati-Eisenbahn östlich von Hillsboro liegt 1011 Fuß über demselben Niveau. Die geologische Lage von Lynchburg ist in den obersten Lagern der Cincinnati-Gruppe, während Marshall sich an oder nahe dem oberen Theile der Niagara-Reihe befindet. Zwischen diesen zwei Punkten liegen in der geologischen Scala des County's wenigstens 300 Fuß Gesteine und doch hat Marshall keine größere Erhebung als Lynchburg. Seine höhere Lage in der geologischen Scala wird gerade aufgehoben durch das östliche Fallen der Schichten. Diese Thatsachen werden in der beigefügten Zeichnung (Figur 2) erläutert.

In Figur 3 wird ein allgemeiner Durchschnitt der Formationen des County's dargestellt; ein solcher Durchschnitt würde erhalten werden, wenn man vom Westen

nach Osten über Hillsboro durch das County geht. Der Durchschnitt zeigt die Aufeinanderfolge der Formationen, ihre relative Breite und — im Allgemeinen — ihr Fallen und die wechselnden Erhebungen der Oberfläche, aber die Figur besitzt keinen hohen Grad der Genauigkeit. Der blaue Kalkstein oder die Cincinnati-Gruppe befindet sich nach der Darlegung in den westlichen Theilen des County's, aber sie kommt da sehr selten zum Vorscheine, da die ganze Gegend mit mächtigen Diluviallagern bedeckt ist. Die unteren Abtheilungen der Niagara-Reihe werden ebenfalls in der Zeichnung angegeben. Dieser Theil der Illustration wird bei der näheren Angabe der Gesteine des County's besser verstanden werden.

Ein ebenso lehrreicher Durchschnitt, welcher, mit Ausnahme einer, alle die obengenannten Formationen in sich schließt, wird erhalten, wenn man das County von Süden nach Norden über Hillsboro durchschreitet. Dieser Durchschnitt wird durch Figur 4 dargestellt. An der südlichen Grenze des County's kreuzt der Durchschnitt das Thal des westlichen Armes des Brush-Baches, dessen Bett sich an jenem Punkte in den obersten Lagen des Blau-Kalksteines, oder in den Medina-Schiefern befindet. Geht man nördlich, so wird der Clinton-Kalkstein nahe dem Ufer des Baches zurückgelassen, wird aber in der tiefen Aushöhlung, welche Rocky-Fork, zwei Meilen südlich von Hillsboro macht, wieder bemerkt. Die ganze hohe und unebene Gegend, welche zwischen dem Thale des Brush-Baches und Samantha — fünf Meilen nördlich von Hillsboro — liegt, gehört mit einer einzigen schon erwähnten Ausnahme der großen Niagara-Reihe an. Die bei weitem ausgedehnteste und interessanteste Aufweisung dieser Formation in Ohio, befindet sich gerade in den Thälern und Bergen des jetzt in Rede stehenden Durchschnittes.

Zu Samantha — in dem Burying-Ground-Hill — kommen der Helderberg-Kalkstein, und die Huron-Schiefer zu den schon erkannten Formationen — nämlich der Cincinnati-Gruppe, und dem Clinton- und Niagara-Kalksteine — und zwischen Samantha und Lexington findet sich eine ausgedehnte und isolirte Masse von Helderberg-Kalkstein vor, welche zu Lexington eine Mächtigkeit von wenigstens 75 Fuß erreicht. Die Inseln des Huron-Schiefers zu Samantha und jene des Helderberg-Kalksteins zu Lexington sind in beiden Fällen das am meisten westlich vorkommende Ausspitzen der großen Formationen, wozu sie gehören. Das Fallen der Gesteine gegen Norden muß bemerkt werden, aber es ist lange nicht so stark, als das schon beschriebene östliche Fallen. Die am leichtesten bemerkbare Thatsache ist die, daß der Kalkstein, welcher die Klippen des Lea's-Baches zu Lexington bildet, mit dem worauf das Gerichtsgebäude zu Hillsboro steht identisch ist, wodurch eine Senkung der Reihe zwischen diesen Grenzen von sicherlich mehr als 100 Fuß angezeigt wird. Es ist wahrscheinlich, daß diese Senkung in den letzten fünf Meilen ihrer nördlichen Ausdehnung, hauptsächlich hervorgebracht wird.

Das höchste Land des County's findet man — nicht auf den Hillsboro-Hügeln, wie allgemein geglaubt wird — sondern an der östlichen Grenze. Es gibt eine Reihe isolirter Anhöhen am Rocky-Fork, Brush- und Sunfish-Bach, die das Aussehen von Gebirgen haben und bei dem Volke unter dieser Bezeichnung bekannt sind. Alle diese Anhöhen gehören zu Brush-Creek Township. Barometrische Messungen, die von einigen derselben genommen wurden, zeigen an, daß Stults-Berg und Fisher's-

Knob die größte Erhebung in der Reihe besitzen. Der Barometer zeigte für den ersteren eine Erhebung von 1,325 Fuß über der Meeresoberfläche — für den letzteren ungefähr 20 Fuß weniger. Die glaubwürdigsten Messungen jedoch, die man erhalten hat, waren diejenigen des Long-Lick-Berges, unmittelbar östlich von dem Städtchen Carmel, indem eine von Herrn H. L. Dickey kürzlich gemachte Vermessung des Marshall- und Cynthiann-Weges eine bestimmte Basis am Fuße des Berges feststellte, von der aus man arbeiten konnte. Dieser Berg hat eine Höhe von 1,254 Fuß über der Meeresoberfläche. Der Rapids-Forge-Berg, in dem nördlichen Theile des County's, scheint 100 Fuß niedriger zu sein, — seine Höhe beträgt ungefähr 1,150 Fuß.

Das Abnehmen der Erhebung dieser Anhöhen, welches man beim nördlich Gehen findet, liegt nicht in der geringeren Höhe der Hügel selbst, sondern an der allgemeinen Senkung des Landes in jener Richtung. Ein Durchschnitt des Rapids-Forge-Berges, von dem Wasser des Rocky-Fork an, ergibt 125 Fuß Kalkstein, 250 Fuß Schiefer und 125 Fuß Waverly-Schiefergestein und -Sandstein. Dieser Durchschnitt ist beinahe identisch mit demjenigen, welchen man beim Besteigen des Stults-Berges, vom Wasser des Brush-Baches an, erhält. Der Unterschied von 150 Fuß in der ganzen Erhebung muß dem Höherliegen des Brush-Bach-Bettes über dem des Rocky-Fork an den in beiden Durchschnitten genannten Punkten zugeschrieben werden.

Daraus wird man ersehen, daß Highland County nicht das höchste Land im Staate beanspruchen kann. Nach einer Tabelle der Höhen verschiedener Theile des Staates, welche von Oberst Charles Whittlesey gesammelt und veröffentlicht wurde, haben die Quellen des Scioto- und Miami-Flusses in Logan County eine Höhe von 1,344 Fuß über dem Meere. Es ist ganz wahrscheinlich, daß die Hügel um Bellefontaine in demselben County noch höher sind. In dem süd-östlichen Theile von Richland County ist eine Anhöhe gemessen worden, welche 1,389 Fuß über der Meeresoberfläche liegt.

Einige Höhen, welche von Eisenbahn- und Chaussee-Vermessungen in Highland County erhalten worden sind, werden unten angeführt. Ich bin dem Herrn H. L. Dickey, welcher die kürzlich verlangten Chaussee-Vermessungen des County's der Hauptsache nach ausgeführt hat, sehr verbunden für eine Angabe der Höhen der an diesen Linien sich befindenden Städtchen und andere, in's Auge fallende Punkte. Wenn man den niedersten Wasserstand des Ohioflusses zu Cincinnati nach Humphreys und Abbott zu 432 Fuß über der Meeresoberfläche annimmt, so liegt der Lauf der Eisenbahn am Hillsboro-Bahnhofe 1,054 Fuß über der Meeresoberfläche. Der Hügel, worauf das Gerichtsgebäude steht, ist 65 Fuß höher — Lilley's-Berg östlich von der Stadt ist ungefähr 100 Fuß und College-Berg 75 Fuß höher. Dies würde demnach folgende Höhen über der Meeresoberfläche geben:

	Fuß.
Hillsboro-Bahnhof	1,064
Gerichts-Gebäude	1,129
Lilley's Berg	1,165
College-Berg	1,140
Lynchburg (Eisenbahn-Lauf)	1,001
Vienna " "	1,117
Anhöhe zwischen Vienna und Lexington (Eisenbahn-Lauf)	1,170

Lexington (Eisenbahn-Lauf)	1,060
Leasburg „ „	1,000
Monroe „ „	938
Greenfield „ „	883
Samantha	1,124
Burying-Ground Berg (bei Samantha — durch Barometer)	1,214
Danville	1,065
Pricetown	1,001
Marschall	1,031
Carmel	939

Dieser Liste können die schon angegebenen Höhen in Brush-Creek Township beigefügt werden:

	Fuß.
Stults'-Berg (barometrisch)	1,325
Fisher's Knob „	1,300
Fort Hill, nach Locke, 1838, (barometrisch)	1,232
Bald-Berg oder Slate-Knob „	1,250
Long-Lick-Berg „	1,254
Rapids-Forge-Berg „	1,160

Die niedrigsten Stellen des County's werden in den Thälern der verschiedenen Zuflüsse des Brush-Baches in Jackson und Brush-Creek Township an ihren südlichen Grenzen und in dem Thale des Rocky-Fork und dem östlichen Theile des County's in Paint Township gefunden.

Die Oberfläche des County's wird in fünf sehr deutliche Abtheilungen eingetheilt, welche von den geologischen Verschiedenheiten der unterliegenden Gesteine herrühren, aber obgleich dieselben von den verschiedenen Gesteinsformationen des County's ihren Ursprung nehmen, so ist doch keineswegs nothwendig, daß man mit der technischen Geologie vertraut sein muß, um dieselben zu erkennen. In der That ist jeder aufmerksame Mensch, welcher die verschiedenen Theile des County's kennt, im Stande dieselben zu erkennen.

Wenn man an der westlichen Grenze anfängt, wird man finden, daß Dodson, Salem, Clay, Hamer und White-Oak Township in der allgemeinen Beschaffenheit ihrer Oberfläche miteinander übereinstimmen. Union, New-Market, Washington, Concord und die westliche Hälfte von Jackson Township bilden eine zweite Abtheilung, welche durch eine gleiche wesentliche Uebereinstimmung der allgemeinen Eigenschaften charakterisirt ist.

Die dritte Abtheilung besteht aus Penn, Fairfield, Madison und dem nördlichen Theile von Paint Township.

Marshall mit der westlichen Hälfte von Brush-Creek und der östlichen Hälfte von Jackson Township bildet die vierte.

Die östliche Grenze des County's in Brush-Creek und Paint Township, bildet die fünfte und letzte dieser Abtheilungen.

(1.) Die erstgenannten Townships bestehen aus niedrigem Lande, dessen Oberfläche wenig Abwechslung darbietet, und im Allgemeinen 500 bis 600 Fuß über dem niederen Wasserstande zu Cincinnati oder 930 bis 1,030 Fuß über dem Meere liegt.

Dieselben sind gleichmäßig und sehr tief mit Diluvial-Thonen bedeckt, welche gewöhnlich eine weiße Farbe besitzen, ausgenommen wo sie durch sumpfiges Gewächs in früheren Zeiten geschwärzt worden sind. Die Hauptströme, welche durch diese Strecke fließen, haben einen ziemlich raschen Lauf, aber es gibt viele Stellen in der Oberfläche, wo das Wasser in breiten, seichten Becken stehen bleibt. Die sumpfige Beschaffenheit dieser Gegend wird an ihren jetzigen Verhältnissen und besonders an den Waldbäumen, welche sie hervorbringt, erkannt. Die vorzüglichsten Bäume sind die weiße Sumpf-Eiche (Quercus prinus var. discolor), die spanische Sumpf-Eiche (Quercus palustris) und der Sumpf-Ahorn (Acer rubrum). Sie bilden gewöhnlich die ärmeren und weniger anziehenden Theile des County's, nicht wegen eines ursprünglichen Mangels an den zum Pflanzen-Wachsthume nöthigen Elementen, sondern weil sie eine geschicktere Bearbeitung verlangen, als sie bis jetzt erhalten haben. Die eine unumgänglich nothwendige Bedingung ihrer Fruchtbarkeit ist das reichliche Vorhandensein organischer Materie im Boden, aber das Ackerbausystem, dem dieselben unterworfen worden sind, hat den Boden seines ursprünglichen Vorrathes beraubt und nichts gethan, um denselben zu erneuern.

Diese Abtheilung kann das Blau-Kalkstein-Land genannt werden, da diese Formation unter allen den obengenannten Townships liegt. Den einzigen Einfluß, welchen das Gestein auf die Bestimmung der physikalischen Geographie dieser Gegend ausübt, findet man darin, daß dasselbe einen ebenen Boden liefert für die Ablagerungen, welche es bedecken. Es nimmt nur einen sehr geringen Antheil an der Bildung des Bodens selbst. Die Eigenthümlichkeiten des Bodens in diesem Distrikte müssen auf einen besonderen Ursprung verwiesen werden. Diesen Ursprung kann man in den Niagara-Schiefergesteinen suchen, welche in der Gegend, die die eben besprochene umgibt, in großem Maßstabe entfernt worden sein mußte.

(2.) Die zweite genannte Abtheilung, welche die inneren Theile des County's umfaßt, besteht wesentlich aus einer Hochebene, die ungefähr 600 bis 700 Fuß über dem niederen Wasserstande zu Cincinnati, oder 1,030 bis 1,130 Fuß über der Meeresoberfläche liegt. Dieselbe bildet den Haupt-Wassererguß des County's. Ein Theil ihrer Gewässer wird dem Miami durch dessen östlichen Arm zugeführt, ein anderer Theil dem Ohio durch den White-Oak-Bach, ein dritter Theil dem Ohio durch den Brush-Bach und ein vierter Theil dem Scioto durch den Rocky-Arm des Paint-Baches. Alle diese verschiedenen Gewässer haben für sich tiefe und weite Thäler eingeschnitten, welche in vielen Fällen einander von verschiedenen Richtungen her so nahe kommen, daß sie nur kleine Theile der Hochebene zurücklassen, welche die isolirten Anhöhen des Distriktes bilden. Diese Anhöhen werden gewöhnlich Hügel genannt. Das Städtchen Hillsboro ist auf einem der Ueberbleibsel der Hochebene gebaut. Um dasselbe von irgend einer andern Richtung als vom Westen zu erreichen, muß man die tiefen Thäler überschreiten, von welchen es umgeben ist. Die westliche Grenze der Hochebene ist im Allgemeinen ganz steil. Dieselbe erhebt sich plötzlich von der schon beschriebenen Blau-Kalkstein-Ebene durch eine Reihe Hügel von wenigstens 100 Fuß Höhe. Diese Hügel bilden das erste Zutagetreten des Cliff-Kalksteines, einer ganz verschiedenen Formation, von der, welche die vorhergehende Abtheilung repräsentirt.

Die Ackerbau-Verhältnisse des in dieser Abtheilung eingeschlossenen Landes sind verschieden. Die breiten Uferländer des Rocky-Fork und Clever-Baches bilden Län-

dereien die keine anderen im County an Werth nachstehen, während die Abhänge und Gipfel der Hügel alle Stufen von einem kräftigen, fruchtbaren Boden, welcher die Mühen des Ackerbaues reichlich entschädigt, bis zu dem unergiebigen Hochlande bei Fairfax umfassen, wo 5 bis 8 Bushel Weizen und 20 bis 30 Bushel Korn einen Durchschnittsertrag bilden. Einige dieser Hochländer stellen die ersten wesentlichen Mengen der natürlichen Bodenarten dar, welche man antrifft, wenn man von da süd-lich durch Ohio geht. Der nördlichste dieser Flächenräume, in welchem der Boden zur Stelle durch die Verwitterung des unterliegenden Gesteines gebildet wird, ist Chap-man's Hügel an dem New-Market- und Danville-Wege, 6 oder 7 Meilen südwest-lich von Hillsboro. Diese Bodenarten bestehen aus rothen oder chocolatefarbigen Thonen, die gewöhnlich 4 bis 5 Fuß tief sind, und sich allmählig in den verwitterten Gesteinen verlieren. Eine von Dr. Wormley, Chemiker der Vermessung, gemachte Analyse, einer in der Umgegend von Hillsboro erhaltenen Probe, ergibt folgende Resultate:

Organische Bestandtheile	9.80
Kieselsäure	47.84
Thonerde	31.26
Eisenoxyd	5.84
Phosphorsaurer Kalk	.56
Kohlensaurer Kalk	2.94
Kohlensaure Magnesia	1.20
Kali und Natron	.96
	100.40

Diese Analyse zeigt, daß dieselben an den für das Pflanzenwachsthum nöthigen Elementen reich sind — eine Schlußfolgerung, welche durch die üppigen und mannig-faltigen Waldbäume, die ursprünglich darauf wuchsen, und durch die ergiebigen Ern-ten, welche sie gegenwärtig liefern, reichlich unterstützt wird. Der große Gehalt an phosphorsaurem Kalk, wie auch an Kali und Natron, soll besonders bemerkt werden. Es könnte vielleicht auffallen, daß ein Boden, welcher durch die Verwitterung von Kalkstein entstanden ist, nicht mehr als 4 oder 5 Procent Carbonate von Kalk und Magnesia enthalten soll; aber zur Erklärung dieser Thatsache braucht man sich nur zu erinnern, daß diese Substanzen in Regenwasser löslich sind, welches daher dieselben beständig zu einer niedrigeren Stelle führt.

Die aus dem Cliff-Kalkstein entstandenen Bodenarten sind für den Obstbau viel besser geeignet, als die meisten Diluvialboden des County's, da sie zu ihrer schon erwähnten Fruchtbarkeit wenigstens in einem großen Theile ihrer Ausdehnung eine natürliche und ausreichende Entwässerung besitzen, und durch ihre Lage den späten Frühjahrsfröſten weniger ausgesetzt sind, als die umliegenden niederen Ländereien.

(3.) Die dritte Abtheilung, welche die nördlichen Theile des County's umfaßt, besteht aus Ländereien, welche eine hohe Lage einnehmen, indem ein bedeutender Theil derselben höher liegt, als die Hillsboro Hochebene, wie die schon angeführte Höhenta-belle zeigt. Dieser Distrikt unterscheidet sich von dem zweiten nicht so sehr durch die Beschaffenheit des darunter liegenden Gesteines, als durch die Thatsache, daß mit den großen Diluvial-Ablagerungen, welche über die ganze Oberfläche verbreitet wurden,

seine Thäler angefüllt und rauhe Stellen eben gemacht worden sind. Die Cliff-Kalksteine der Niagara- und Helderberg-Gruppe bilden die felsige Unterlage dieses Distriktes. Die Gewässer, welche über diese Kalksteine fließen, haben enge Schluchten in dieselben eingeschnitten, welche ausgezeichnete Durchschnitte der Schichten liefern und oft in hohem Grade malerisch sind. Das Thal des Paint-Baches, an der östlichen Grenze des County's, nebst dessen Zuflüssen, liefert zahlreiche Beispiele dieser Thätigkeit, wovon die Schlucht des Rocky-Fork das bemerkenswertheste ist. Dieser Bach ist ein wichtiges Element in der Geographie des County's, nebst dessen Zuflüssen, liefert zahlreiche Beispiele dieser Thätigkeit, wovon die Schlucht des Rocky-Fork das bemerkenswertheste ist. Dieser Bach ist ein wichtiges Element in der Geographie des County's, und zeigt dessen Geologie zur größten Befriedigung. Derselbe ist von seiner Quelle bis zur Mündung in Felsen eingebettet und seine Ufer und anliegenden Klippen entdecken jeden Fuß der großen Niagara-Formation des County's. Direkt südlich von Hillsboro hat derselbe sein Thal bis zu dem Clinton-Kalksteine eingeschnitten, auf welchem er einige Meilen weit fließt, aber da Schichten gegen Osten stärker fallen, als der Bach, so greift derselbe immer höher und höher in die Glieder der Niagara-Reihe ein, bis dessen Mündung den obersten Theil des Systems erreicht hat, und der Bau dieser oberen Lager wird in einer Schlucht dargelegt, deren verticale Wände 90 Fuß hoch sind und deren Breite kaum 200 Fuß beträgt. Gewisse Theile dieses Kalksteines verwittern und lösen sich leichter, als die übrigen und sind in bedeutender Menge hinweggeführt worden, wodurch hervorragende Klippen und zurücktretende Höhlen in der Richtung seines Zutagetretens hervorgerufen worden sind. Die Schlucht und die Höhlen des Rocky-Fork sind bemerkenswerthe Vergnügungsorte für die umliegende Gegend und zwar aus guten Gründen, denn der Anblick ist der auffallendste und schönste seiner Art im südwestlichen Ohio. Seine Ansprüche auf unser Interesse, in Bezug auf die geologischen Verhältnisse, sind eben so groß, als in irgend einer andern Hinsicht. Von dem unteren Theile der Schlucht, am Hause des James Plummer, kann man einen sehr bündigen und befriedigenden Durchschnitt erhalten, welcher bis zu dem Gipfel der Rapids-Forge-Berge reicht. Der Durchschnitt gibt in steigender Ordnung an:

	Fuß.
Niagara-Kalkstein	120
Huron-Schiefer	230
Waverly Schiefergestein und Sandstein	100
	450

Der Kalkstein ist sehr reich an interessanten Fossilien. Die große zweiklappige Muschel, Megalomus Canadensis, ist besonders reichlich vorhanden, wie auch große einklappige Schaalen, welche alle in den Klippen bei der Ogle'schen Branntweinbrennerei gut erhalten werden können.

Das Land dieser Abtheilung ist das werthvollste für Ackerbau-Zwecke im County mit der einzigen Ausnahme der Uferländer in den Hauptthälern. Auch ihre Steinbrüche, welche den eben gebetteten Helderberg-Kalkstein ausbeuten, sind die werthvollsten im County, und gehören überhaupt zu den werthvollen Steinbrüchen des Staates.

(4.) Der schon beschriebene vierte Distrikt umfaßt Marshall Townshig, nebst der östlichen Hälfte von Jackson und der westlichen Hälfte von Brush-Creek Township.

Diesem Flächenraum kann man noch den südlichen Theil von Paint Township beifügen. Derselbe ist weniger gekennzeichnet als die beiden andern Distrikte, und verdient vielleicht kaum einen besonderen Platz bei der Oberflächeneintheilung des County's.

Doch ist es schwer einzusehen, zu welchem von den schon genannten Flächenräumen derselbe eigentlich gehört. Seine Ländereien liegen niedriger als diejenigen irgend einer Gegend des County's mit Ausnahme der Blaue-Kalkstein-Abtheilung. Mit dieser Gegend stimmt derselbe in dieser Hinsicht meistens überein, ohne jedoch an der monotonen Einförmigkeit ihrer Oberfläche Theil zu nehmen.

Dieser Durchschnitt stimmt mit dem zweiten und dritten, in den geologischen Formationen überein, indem die einzigen geschichteten Gesteine, welche vorkommen, der Niagara-Reihe angehören. Das östliche Fallen der Schichten des County's hat jedoch die oberen und festeren Glieder der Gruppe zu einer 150 bis 200 Fuß niedrigeren Höhe herabgebracht, als sie in der Umgebung von Hillsboro besitzen.

Diese sind soweit die Haupteigenthümlichkeiten der vierten Abtheilung, eine Höhe von weniger als 1000 Fuß über dem Meere, mit einem festen Felsengrund, welcher zu der niedrigen Erhebung verhältnißmäßig seichte Thäler sichert. Die Diluvialabablagerungen, sind nirgends sehr mächtig und verschwinden beinahe gegen Süden. Das Land wechselt sehr an Fruchtbarkeit, aber man kann davon sagen, daß es im Allgemeinen gute Ernten gewährt, wenn man das hier geübte Ackerbau-System in Rechnung bringt.

(5.) Der fünfte Distrikt umfaßt die Berge des Brush-Baches und Rocky-Fork, welche an der östlichen Grenze des County's sich plötzlich über die zuletzt genannten Kalksteine erheben. Diese Berge haben eine Höhe von 400 bis 500 Fuß über dem umliegenden Tieflande. Der Fuß dieser Berge besteht aus Niagara-Kalkstein, worauf 250 Fuß Huron-Schiefer abgelagert sind, und die Gipfel umfassen 100 Fuß Waverly-Schiefergesteine und -Sandstein. Diese Gipfel kommen dem höchsten Lande des Staates sehr nahe, indem einige davon 1,300 über der Meeresoberfläche liegen, wie schon früher erwähnt wurde.

Deutliche Verschiedenheiten in den Waldungen sind mit diesen Verschiedenheiten im geologischen Baue innig verbunden. Die Kastanien und Kastanieneichen behaupten hartnäckig ihren Platz bis ganz an den Rand der Schiefer, aber mit seltener Ausnahme überschreitet eine diese Grenze.

Die Gipfel dieser Berge gewähren weite und schöne Aussichten über die inneren Gegenden des County's, und die Berge selbst liefern auf der anderen Seite einen sehenswerthen Anblick, wenn man dieselben von den Hillsboro-Hügeln oder von irgend einer Stelle im Innern des County's aus betrachtet.

Die physikalischen Hauptzüge des County's sind jetzt beschrieben worden, aber sie werden in ein klareres Licht treten, bei der näheren Beschreibung der Gesteine. Ehe man jedoch auf dieses Thema eingeht, wird es am Platze sein, die Diluvialablagerungen des County's bündig zu beschreiben.

Es gibt einige Thatsachen, welche dem Diluvium in diesem Theile des Staates ungewöhnliches Interesse verleihen. Highland County bildet offenbar die südliche Grenze dieser großen Formation, die Grenze welche die Gletscher wenigstens nicht überschritten hatten. Die nördliche Hälfte des County's nimmt an den allgemeinen

Zügen Theil, welche das Diluvium den nördlichen und mittleren Gegenden von Ohio ertheilt. Dieselbe ist der Anfang der großen Ebene, welche sich von dieser Gegend nördlich bis zu den Seen erstreckt. Ihr Felsengrund ist immer bedeckt und dem Auge oft ganz spurlos verborgen.

Die südliche Hälfte des County's jedoch reiht sich an den Staaten an, die südlich vom Ohio-Flusse liegen. Ihre Thäler sind zwar einigermaßen von den Kiesen und erratischen Blöcken des Nordens überzogen worden, aber der höher liegende Boden besteht wenigstens theilweise aus den verwitterten Gesteinen, welche er bedeckt, und wo die Diluvialthone vorkommen, sind sie immer seicht. Die Hochebene, welche ursprünglich die Oberfläche bildete, ist von tiefen Thälern durchschnitten worden, zu welchen steile Abhänge über die unbedeckten Ränder der Gesteine führen.

Die Diluvialformationen von Highland County stimmen im Allgemeinen mit den Formationen dieser Reihe im südwestlichen Ohio überein. Sie gehören hauptsächlich dem modifizirten Diluvium an, indem die Schichtung der Reihe ihre Ablagerung in Wasser unwiderleglich beweist. Es ist jedoch der Beweis vorhanden, daß die Eisschichte selbst, deren Wirkung man die wichtigsten Diluvial-Phänomene zuschreiben muß, bis innerhalb der Grenzen von Highland County eingedrungen ist. Das Poliren und Aushöhlen der Gesteine, welches das frühere Vorhandensein von Gletschern über allen nördlichen Gegenden des Festlandes so deutlich und unzweifelhaft anzeigt, kommt auch in Highland County vor.

Ein bedeutendes Beispiel hievon findet sich an der Baltimore und Ohio Eisenbahn, eine halbe Meile östlich von Lexington Station. Ein Einschnitt an diesem Punkte bringt den Eisenbahnlauf bis auf den Felsenboden, welcher hier polirt und gekerbt ist. Unmittelbar südlich erhebt sich ein conischer Kalksteinhügel der Helderberg-Formation 75 Fuß über den Lauf der Eisenbahn, und ungefähr eben so weit unterhalb gegen Norden findet man die Klippen des Niagara-Kalksteines im Lea's-Bache. Dieser polirte Theil des Gesteines kommt in der Mitte des nördlichen Abhanges des Hügels vor. Man scheint voraussetzen zu können, daß die ganze Oberfläche des Abhanges dieser Einwirkung ausgesetzt worden ist. Es ist dies einer jener Fälle, welche nur Gletscherbewegung völlig erklären kann. Dies ist das südlichste Beispiel jener Wirkung, welches in dem County bemerkt worden ist. Andere Aufweisungen davon liefert der Helderberg-Kalkstein des Paint-Baches, in der Umgebung von Greenfield.

Lager blauen Thones bilden die ältesten Diluvial-Ablagerungen im County. Sie fehlen jedoch öfter, indem die Oberfläche des Gesteines unmittelbar mit weißem, gelbem oder schwarzem Thone, oder mit Kies bedeckt ist; aber in Durchschnitten, wo die verschiedenen Formationen vertreten sind, bildet der blaue Thon immer die Grundlage der Reihe. Derselbe enthält mehr oder weniger geritztes Gerölle und Felsenblöcke nördlichen Ursprungs. Kein Durchschnitt ist bis jetzt noch gefunden worden, welcher mehr als 20 Fuß blauen Thon enthielte. In der That wird derselbe höchst selten in den Brunnen des County's angetroffen, da er gewöhnlich, wo er vorkommt, die wasserführende Schichte bildet, weßhalb es für einen Wasservorrath nicht nöthig ist, durch dessen Oberfläche zu graben.

Eine höchst interessante Thatsache in diesem Zusammenhange ist die, daß die obersten Lager des blauen Thones den Beweis in sich tragen, in früheren Zeiten Boden

gewesen zu sein. Dieselben sind durch Pflanzenmoder gefärbt und große Mengen von Blättern, Zweigen, Wurzeln und Baumstämmen kommen darin vor.

In einigen Gegenden des Countys scheint dieser Waldboden überall vorhanden zu sein. Derselbe wurde in einem Falle in den auf vier aneinander liegenden Oekonomien gegrabenen Brunnen angetroffen. In dem Städtchen Marshall gibt es unter zwanzig Brunnen elf, von denen man weiß, daß sie diese Schichte vegetabilischer Materie erreicht haben. In einigen Fällen ist das an diesem Horizonte angetroffene Wasser in der Art mit den Zersetzungsprodukten gesättigt, daß es unbrauchbar ist.

Daß in diesem Boden die Blätter jetzt lebender Species von Waldbäumen vorkommen, wird von vielen sorgfältigen und gelehrten Beobachtern versichert. Diese Blätter sind mit denjenigen des weißen Bergahorns, Wallnußbaumes, der Buche u. s. w. identifizirt worden. Aber bei weitem der größte Theil des vorkommenden Holzes ist Zapfenholz, und wird gewöhnlich für die virginische Ceder gehalten.

Die Tiefe, zu welcher dieser Waldboden angetroffen wird, wechselt von 10 bis 90 Fuß, aber in den meisten Fällen findet man denselben bei einer Tiefe von 20 bis 30 Fuß. Derselbe wird viel häufiger in den Hochebenen angetroffen, als in den Thälern.

Aus Vorangehendem erhellt, daß die Oberfläche des Landes, nachdem sie durch den vordringenden Gletscher gekerbt und polirt, nachdem sie mit dem ungeschichteten, durch das Schmelzen der Eisschichte entstandenen blauen Thone bedeckt wurde, wieder der Aufenthalt der belebten Natur ward. Die Vegetation, welche in den früheren Stufen dieser Zeit gegen Süden gedrängt wurde, kehrte wieder zurück und verbreitete sich nochmals über das Festland. Es würde gewiß scheinen, daß eine lange Zeit nöthig wäre, bis diese Vegetation sich über diesen hartnäckigen Thon verbreitet hätte; aber durch Blätter und Wurzeln wird der Thon allmählig in Boden verwandelt, worauf die niedrigen Ceder-Waldungen fortkommen, und an dieser südlichen Grenze kommen jetzt andere Bäume zum Vorscheine, wie zum Beispiel der weiße Bergahorn und die Buche, deren Namen schon erwähnt worden sind.

Die oberen Theile des blauen Thones verwitterten an der Luft zu gelbem Thone, und als das Festland nochmals unter Wasser sank, wurde das Material seiner früheren Oberfläche von Neuem geordnet und vertheilt, wodurch die verschiedenen Schichten, Sand, Kies, gelben oder weißen Thones entstanden, die sich über den erstgenannten Lagern befinden.

Eine Sandschichte wird ganz allgemein nahe der Oberfläche des blauen Thones gefunden, und ihre Berührung mit den darunter liegenden, undurchdringlichen Lagern bestimmt den hier vorkommenden und schon erwähnten Wasservorrath.

Die Ablagerungen, welche auf den blauen Thon folgen, sind nicht bestimmt geordnet, aber im Allgemeinen kann man sagen, daß die mächtigen Kieslager und die erratischen Blöcke die jüngsten der Reihe sind. Die Kieslager erstrecken sich gegen Süden nicht weit über den Breitegrad von Hillsboro. Ein bemerkenswerthes Beispiel findet man eine Meile südlich von diesem Orte, an der Belfast-Chaussee, und ein anderes auf derselben Breite, an der Danville-Chaussee. Das südlichste Vorkommen ist in der Umgebung von Berryville bemerkt worden. Der Kies in dieser Gegend enthält mehr Kalkstein-Gerölle, als der weiter gegen Norden, z. B. in Greene und Montgomery County, gefundene, und besteht großentheils aus Kalksteinen, welche so weich

sind, daß sie für Straßen nicht geeignet sind. Derselbe ist oft zu großen Conglomerat-Massen zusammengekittet, welche durch die theilweise Lösung und Wiederfällung seines Kalksteingerölles entstanden sind. Regenwasser vermag Kalkstein in Lösung zu bringen, und der Luft ausgesetzt, fällt das gelöste Gestein als Kalkstein-Cement nieder. Erratische Blöcke sind bis zu der südlichen Grenze des Countys in den Thälern verbreitet, aber werden gegen Süden immer weniger häufig.

Aus Mangel an Kies werden alle Straßen südlich von Hillsboro hauptsächlich mit zerschlagenen Steinen gebaut. In den nördlichen Theilen des Countys ist der Kies in hinreichender Menge für den Straßenbau vorhanden, und wird zu diesem Zwecke stets verwandt.

Die verschiedenen Gesteinformationen werden jetzt besprochen.

I. Keine ausführliche Beschreibung wird hier von der untersten dieser Formationen gegeben, nämlich der Cincinnati- oder Blaukalkstein-Gruppe, der einzigen untersilurischen Formation in dem County, wie auch im Staate. Nur die obersten fünfzig bis hundert Fuß der Cincinnati-Gesteine werden in Highland County gefunden, und die Formation kann mit größerem Vortheile, bei der Besprechung der Geologie jener Counties, als ein Ganzes betrachtet werden, wo dieselbe vertical und horizontal in großem Maßstabe zum Vorschein kommt. Dieselbe zeigt sich nur an den westlichen und südlichen Seiten des County's und da ist sie nur auf die tiefsten Thäler beschränkt. Dieselbe kann, nebst ihren characteristischen Fossilien, in dem Bette des Turtle-Baches, in der Nähe von Lynchburg, in den Zuflüssen des White-Oak-Baches, in den vier südwestlichen Townships des County's und am allerbesten in den verschiedenen Zuflüssen des Brush-Baches, an der südlichen Grenze des County's, gesehen werden.

Der Schluß der Reihe ist hier genau derselbe, wie in den nördlicheren Counties, wo man die Vereinigung der unter- und obersilurischen Gesteine bemerken kann.

Zehn bis zwanzig Fuß mächtige rothe Schiefergesteine, welche wenige oder keine Spuren der Belebung enthalten, sondern hauptsächlich sedimentären Ursprunges sind, liegen auf den fossilienführenden Lagern—wenigstens an häufigen Stellen—in der ganzen Ausdehnung des Gebietes, von der Indiana-Grenze bis zum Ohio-Flusse. Ein characteristisches Beispiel dieser rothen Schiefergesteine kann man in den Ufern des Brush-Baches, zu Belfast, unmittelbar unterhalb der Mühle, sehen.

Wo die Schiefergesteine fehlen, wird ihre Lage in der Reihe durch sandigen oder schieferigen Kalkstein vertreten. Dieselben sind hie und da fest gelagert, aber sehr selten für Bauzwecke tauglich, da sie die Einwirkung des Frostes nicht ertragen können. Die Köpfe der ersten Brücke südlich von Belfast, an der Chaussee, bestehen aus diesen Gesteinen. Sie sind jedoch erst ein oder zwei Jahre an Ort und Stelle, und ihre Dauerhaftigkeit ist deßhalb noch nicht hinreichend erprobt worden, aber man kann versichern, daß wenn sie sich auch bewähren sollen, sie von der allgemeinen Beschaffenheit der Schichten, von welchen sie genommen wurden, eine Ausnahme machen werden.

Die oberen Läger der Cincinnati-Gruppe sind vorläufig zu dem Medina-Sandstein gezählt worden, da sie mit demselben in stratigraphischer Lage wie auch einiger Maßen in lithologischer Beschaffenheit übereinstimmen. Die Hauptprobe der Identität der Fossilien fehlt jedoch noch.

II. Der Clinton-Kalkstein folgt zunächst in steigender Ordnung. In seinen charakteristischsten Formen wechselt der Procentgehalt an kohlensaurem Kalke von vier

und achtzig bis zu drei und neunzig Procent. Die kohlensaure Magnesia übersteigt nie und erreicht selten zwölf Procent. Derselbe hält nicht überall die Eigenthümlichkeiten der Formation bei wie sie in dem Berichte über die Geologie des Montgomery County's beschrieben worden sind. In Highland Conuty hat derselbe eine größere Mächtigkeit als in Montgomery County, indem die größte Mächtigkeit gegen Süden fünfzig Fuß und im Durchschnitte vielleicht fünf und dreißig Fuß beträgt. Er ist hier wie anderwärts großentheils ein uneben gelagertes Gestein, aber hier und da können werthvolle Bausteine davon erhalten werden, wie in den Steinbrüchen des Herrn David Wilkin südwestlich von Hillsboro.

Derselbe bleibt in seinem nördlichen Zutagetreten großentheils ein Crinoideen-Kalkstein, und kleine Proben können davon gesammelt werden, die nicht von dem Clinton-Gestein der Montgomery, Greene oder Preble Counties zu unterscheiden sind, gerade wie man letzteren nicht von dem Clinton-Kalksteine des westlichen New-York unterscheiden kann. Es kommt jedoch öfter vor, daß derselbe keine Fossilien enthält, um über den Ursprung des Gesteines Aufschluß zu geben.

Derselbe enthält gewöhnlich viel mehr Eisen als in den nördlich liegenden Counties und gibt der Formation in Ohio dieses deutliche und beständige Kennzeichen der Clinton-Gruppe in anderen Gegenden. Es ist wohl bekannt, daß in New York, in Canada, in Wisconsin, in Alabama, und anderwärts diese Formation Eisenerze liefert, wovon einige vorzüglicher Qualität sind, wie das „Fossilienerz“ vom mittleren New York, das „Flax-Seed (Flachssamen) Erz“ von Wisconsion, und das „Dye-Stone (Färbe-Stein) Erz“ von Alabama. Es gibt einige Stellen in Highland County, wo der Clinton Kalkstein in ein leichtes Eisenerz übergeht, welches manchesmal eine oolithische Structur hat, oder aus kleinen runden Körnchen besteht, wie dies bei den meisten der schon genannten Erze der Fall ist. Das Bett des Rocky Fork südlich von Hillsboro, wo ein Beispiel dieses unreinen Erzes vorkommt, kann erwähnt werden. Ein Zutagetreten der Clinton-Formation jedoch unmittelbar südlich von der Highland County Grenze, in der Umgebung von Sinking Spring, enthält ein wahres Clinton-Erz. Es kommt auf dem Lande des Hrn. Nimrod Conaway und auf einigen anliegenden Ländereien vor, und scheint in wesentlicher Menge vorhanden zu sein. Nach einer Analyse von Dr. Wormley enthält dasselbe mehr als 30 Procent metallisches Eisen, 48 Procent kohlensauren Kalk, und 1.28 Procent Phosphorsäure, eine mäßige Menge für ein Fossilien-Erz.

Clinton-Erz von ganz ähnlichen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung wird jetzt von Oneida County, New York, in großer Menge in den Staat gebracht, um in den Schmelzöfen des nördlichen Ohio verwandt zu werden. Wie man bemerken wird, dient dasselbe seiner Zusammensetzung zufolge dem doppelten Zwecke eines Erzes und Flußmittels, und wird besonders hoch geschätzt um in Verbindung mit den schweren Erzen vom Superior-See und Iron-Mountain verwandt zu werden.

Es scheint gewiß, daß die Aufmerksamkeit auf diesen einheimischen Vorrath gelenkt werden wird, um so mehr da die kürzlich angenommene Linie der Chesapeake- und Ohio-Eisenbahn innerhalb drei Meilen von der erwähnten Stelle vorüber führt. Auch gibt es keinen Zweifel, daß andere Punkte in der Umgebung gefunden werden, welche ebenso werthvolle Erz-Vorräthe enthalten.

Der Clinton-Kalkstein bildet in Adams County den „Kiesel-Kalkstein" von Dr. Locke, dessen Name daher rührt, weil kieselige Massen in gewissen Theilen der Reihe vorkommen. Dies ist jedoch kein allgemeines, auch nicht ein gewöhnliches Kennzeichen des Gesteines in Ohio. Der Niagara-Kalkstein könnte mit eben so vielem Rechte in einigen seiner Lager ein Kiesel-Kalkstein genannt werden, und man wird sich erinnern, daß der Corniferous-Kalkstein seinen Namen von der reichlichen Menge Hornstein (Lateinisch — cornu — Horn) in seiner Zusammensetzung erhalten hat. Aber die Kiesel-Lagen von Adams County kommen auch in den südlichen Theilen von Highland County vor. Ein Zutagetreten derselben, welches dem typischen Durchschnitte des Dr. Locke am Lick-Fork sehr ähnlich ist, wird südlich von Belfast in den Ufern des Brush-Baches gefunden.

Der Clinton-Kalkstein hat kaum eine ausgedehntere Entwickelung in dem County als die darunter liegende Cincinnati-Gruppe. Derselbe findet sich nur in den südlichen und westlichen Theilen des County's vor. Eine einzige Ausnahme — die aber sehr interessant und lehrreich ist — bildet ein Zutagetreten des Gesteines in Liberty Township, welches schon erwähnt worden ist. Dasselbe kommt in dem Bette des Rocky-Fork zwei Meilen südlich von Hillsboro vor, wo die Ripley-Chaussee über den Bach führt. Von diesem Punkte an ist der Strom einige Meilen weit bis nach Vischer's Damm an der Belfast-Chaussee in dem Clinton-Kalksteine gebettet. Diese Blosstellung liefert eine ausgezeichnete und bestimmte Basis, von der aus man bei der Bestimmung der Ordnung der ausgedehnten und complicirten Reihe, worin dieselbe vorkommt, arbeiten kann.

Eine sehr interessante Thatsache bezüglich des Clinton-Kalksteines von Highland County muß noch erwähnt werden. Ein mehrere Fuß mächtiges Lager von Kalkstein-Conglomerat kommt an der Basis der Reihe in dem südlichen Theile des County's vor. Nur ein einziges Zutagetreten dieses Conglomerates ist bis jetzt noch bemerkt worden. Dasselbe befindet sich eine Meile westlich von Belfast, an dem Belfast- und Fairfax-Wege, auf dem Lande des Hrn. Charles Dalyrymple. Das Gerölle, welches das Conglomerat bildet, scheint von dem blauen Kalkstein oder den Cincinnati-Gesteinen herzurühren. Das Conglomerat ist auch fossilienführend, indem stark abgenützte Versteinerungen uralter, lebender Wesen darin eingeschlossen sind. Die Fossilien kann man entweder auf die Cincinnati- oder Clinton-Gruppe verweisen, da dieselben aus Formen bestehen, welche beide Formationen gemein haben, nämlich: Cyathophyllum ähnlichen Corallen von dem Genus Streptelasma und dem merkwürdigen Fossil — Orthis lynx — eine zweiklappige Muschel die eine unermeßliche verticale Verbreitung hat, wie ihr Vorkommen in dem Trenton-, Hudson-, (Cincinnati) Clinton- und Niagara-Kalksteine der unter- und obersilurischen Perioden beweist. Es scheint jedoch wahrscheinlicher, daß die fraglichen Fossilien eher von Clinton-Meeren herrühren, als von der Abnutzung der Gesteine eines früheren Alters.

Das Vorkommen dieses Conglomerates beweist das Vorhandensein nahe liegenden Landes, dessen Ufer von der See abgespült und dessen runde, vom Wasser abgenützte Bruchstücke wieder auf dem Boden des Meeres abgelagert worden sind. Seit dem ersten systematischen Studium der Geologie des Mississippi-Thales, haben sich Beweise angesammelt, daß sich eine silurische Insel von Nashville nordöstlich gegen und jenseits Cincinnati erstreckt hat. Highland County liefert seinen vollen Antheil

von Thatsachen in Bezug auf das Vorhandensein und auf gewisse Grenzen dieses uralten Landes. Andere Thatsachen werden bei der Beschreibung der übrigen Formationen des County's angeführt werden, die auf diesen Gegenstand Bezug haben. Die Zeit der Erhebung dieser Insel wird durch die schon erwähnte Thatsache annähernd bestimmt, da man gegen Westen findet, daß Land in der frühesten Zeit der Clinton-Periode vorhanden war. Die Erhebung der Rinde, wodurch ein Theil des uralten Meerbodens in trockenes Land verwandelt wurde, fand daher wahrscheinlich am Schlusse der untersilurischen Periode statt, und es scheint auch sicher zu sein, daß dieselbe nicht nur das Datum, sondern auch die Ursachen der damals stattgefundenen großen Veränderung in der Formation angibt. Die Medina-Schiefergesteine können auf die Sedimente verwiesen werden, welche in den durch Feuerwirkungen gestörten Meeren abgelagert worden sind — indem die lang fortbestandene Belebung der vorhergehenden Perioden in dieser Gegend bei der Erhebung der niedrigen Gebirgskette durch die seichten Gewässer ausgerottet worden ist.

III. Die Niagara-Reihe folgt jetzt in steigender Ordnung, die sowohl in ihrer verticalen, wie horizontalen Ausdehnung bei weitem die wichtigste Schichte ist. Die ganze Mächtigkeit seiner Lager beträgt nicht weniger als 275 Fuß, oder wenn man die größte Entwickelung ihres fünften Gliedes, welche nur in einem Durchschnitte gefunden wird, hinzuzählt, so würde die größte Mächtigkeit der Reihe 325 Fuß erreichen, und sie bildet mehr als drei Viertel der Oberfläche des County's. Von den verschiedenen Abtheilungen der Niagara-Gruppe und ihren gegenseitigen Beziehungen rühren die bemerkenswerthesten geographischen Züge des County's her, worauf schon hingewiesen worden ist. Man wird sich erinnern, daß bei der Beschreibung dieser geographischen Züge die verschiedenen Lager des Niagara-Gesteines, welche die verschiedenen Distrikte kennzeichnen, erwähnt worden sind. Die Niagara-Reihe in Highland County bildet, wie schon gesagt, die interessanteste und ausgedehnteste Entwickelung dieser großen Formation in Ohio. Es gibt nur eine Modifikation der Reihe im Staate, welche nicht hier vorkommt, und für diese Modifikation gibt es ein deutliches Aequivalent, während die meisten anderwärts erkannten Abtheilungen in dem Durchschnitte von Highland County völlig verdoppelt und ein Element als eine besondere Zugabe der Niagara-Reihe hinzugefügt wird.

Bei der Betrachtung von Figur 1, welche eine tabellarische Uebersicht der Reihe des County's darstellt, wird man sehen, daß die in Rede stehende Formation in steigender Ordnung aus folgenden Gliedern besteht:

1. Dayton-Stein.
2. Niagara-Schiefergestein.
3. West-Union oder Unter-Cliff.
4. Springfield-Stein oder Blau-Cliff.
5. Cedarville Guelph-Kalkstein.
6. Hillsboro-Sandstein.

Diese verschiedenen Abtheilungen kommen nicht alle in einem einzigen Durchschnitte vor, ausgenommen in der unmittelbaren Umgebung von Hillsboro. Hier gibt es eine Reihe ausgezeichneter Bloßstellungen, welche den ganzen Bau dieser großen Formation darlegt. Es ist wahr, daß diese Abtheilungen in kaum einem Falle ihre größte Mächtigkeit an diesem Punkte erlangen, indem die größte verticale Mes-

sung, welche man hier erhalten hat, nicht 200 Fuß übertrifft, aber innerhalb fünf Meilen von Hillsboro kann man jede Gesteinsart, welche der Cliff-Kalkstein des County's enthält, sehen, und zwar in seinen Beziehungen zu den übrigen Gliedern der Gruppe, was von keiner geringen Bedeutung ist. In einer vorangehenden Mittheilung dieses Berichtes über die „Cliff-Kalksteine von Highland und Adams County" wird einer, der in der Nähe von Hillsboro erhaltenen Durchschnitte ziemlich ausführlich beschrieben, nämlich der Durchschnitt von dem Bette des Rocky-Fork, bei Bischer's Damm bis zum Gipfel von Lilley's-Hügel, eine halbe Meile östlich von Hillsboro. Dieser ist im Ganzen genommen der deutlichste und vollständigste Durchschnitt der Niagara-Reihe, welcher nicht nur im County, sondern auch im Staate zu finden ist. Ein jedes der oben aufgezählten Glieder kommt deutlich darin zum Vorschein. (Siehe Figur 6.)

1. Bei der Besprechung des Clinton-Kalksteins ist bemerkt worden, daß ein Zutagetreten desselben in der Nähe von Hillsboro eine bequeme und bestimmte Basis liefert, von der aus man bei der Bestimmung der Reihenfolge der mächtigen Ablagerungen, welche darüber liegen, arbeiten könnte. Dieses Zutagetreten in der That liefert die Basis des jetzt in Rede stehenden Durchschnittes. Einige Fuß Dayton-Stein, das unterste Glied der Niagara-Gruppe in Montgomery County, werden unmittelbar darüber gefunden. Derselbe ist treu dem Original in chemischer Zusammensetzung und in allen seinen Kennzeichen, ausgenommen, daß seine Lagen zu dünn sind, um eine werthvolle Ablagerung zu bilden.

2. Die nächste Abtheilung ist das Niagara-Schiefergestein. Seine Mächtigkeit in der Umgebung von Hillsboro übersteigt nicht 60 Fuß; aber in der Nähe von Belfast können Durchschnitte gefunden werden, die 100 Fuß enthalten. Die „große Mergel-Schichte" von Dr. Locke ist der Niagara-Schiefer. Zu West-Union hat derselbe nach seinen Messungen eine Mächtigkeit von 106 Fuß.

Es hat sich herausgestellt, daß die Niagara-Periode in ihrer früheren Zeit beinahe überall eine Schiefer bildende Periode war. Der Niagara-Fall, — wo dieser große Kalkstein in einem schönen natürlichen Durchschnitte bloßgestellt ist — zeigt nicht nur das Vorhandensein dieses Schiefergesteins, sondern verdankt demselben und seinen Beziehungen zu den darüber liegenden festen Gesteinen sein Dasein. Derselbe hat eine Mächtigkeit von 80 Fuß an dem Falle, aber gegen Süden — entlang dem appalachischen Gebirge — kommt die enorme Anhäufung von 1,500 Fuß zum Vorschein.

Der Schiefer von New-York ist voll von den Ueberbleibseln, welche in den Meeren gelebt, in denen derselbe abgelagert wurde. In Ohio ist diese Formation nicht sehr fossilienführend, auch sind die Formen der Fossilien nicht deutlich erhalten; aber es ist genug, um behaupten zu können, daß dieselben Varietäten der lebenden Wesen, welche die östlichen Meere enthielten, auch in der westlichen Ausdehnung des Niagara-Meeres verbreitet waren. Es ist sehr zu bedauern, daß die Fossilien des Niagara-Kalksteines von Ohio noch nicht systematisch studirt worden sind. Es gibt einige neue Species und vielleicht auch einige neue Genera unter den Exemplaren, welche für das Staats-Cabinet schon gesammelt worden sind. Es ist unmöglich mehr als die Geschlechtsnamen der vorkommenden Formen anzugeben, bis eine solche Untersuchung gemacht worden ist.

Die Zusammensetzung des Schiefergesteins in Highland County wird durch folgende Analyse von Dr. Wormley im Wesentlichen angedeutet:

Kieselige Bestandtheile	78.00
Thonerde und Eisenoxyd	3.30
Kohlensaurer Kalk	11.40
Kohlensaure Magnesia	6.50
	99.10

Eine Probe des Niagara-Schiefergesteins von Green County gibt sehr verschiedene Resultate, wie folgende Analyse zeigt:

Kieselsäure	12.21
Thonerde und Spur von Eisenoxyd	8.40
Kieselsaurer Kalk	8.48
Kohlensaurer Kalk	34.42
Kohlensaure Magnesia	30.87
Gebundenes Wasser	5.40
	99.78

Ein schieferiger Kalkstein mit dünnen zerbrechlichen Lagen, welcher für alle nützliche Anwendungen werthlos ist, vertritt häufig die Stelle des Schiefers, indem derselbe in allem Zutagetreten dieser Ebene nördlich von Hillsboro innerhalb der Grenzen des County's erscheint. Derselbe wird auch öfter südlich angetroffen in Highland und Adams County.

Die physikalische Geographie des County's ist durch das Vorhandensein dieses Elementes in seiner geologischen Reihe sehr modificirt worden, und zwar zum Vortheile für den Aufenthalt der Menschen. Wo die Erhebung des Landes der Art ist, daß die Flüsse durch die Schichten eingeschnitten haben, welche über dem Schiefergestein liegen, sind die Thäler verhältnißmäßig breit geworden und haben geeignete Becken gebildet, um die jüngsten Diluvialablagerungen aufzunehmen. Diese Thäler bilden jetzt die fruchtbarsten Distrikte des County's. Die Thäler des Rocky-Fork und seiner Hauptflüsse in der Nähe von Hillsboro und fünf bis sechs Meilen weiter östlich sind Beispiele dieser Wirkuug.

Nachdem das östliche Fallen der Schichten die festen und mächtigen Kalksteine der oberen Abtheilung der Niagara-Formation herbeigeführt, in welchen dann die Flüsse ihre Canäle ausschwemmen müssen, werden die Thäler in sehr engen Grenzen zusammen gezogen. Rocky-Fork zieht sich von einem breiten, fruchtbaren Thale, welches an einigen Punkten nahe Hillsboro beinahe eine Meile breit ist, zu einer engen Schlucht zusammen, worüber man an der Mündung einen Stein werfen kann, und zwar nachdem derselbe vielfach an Stärke zugenommen hat. Kein auffallenderes Beispiel hinsichtlich des Zusammenhanges der Geologie mit der Geographie und dem Ackerbaue kann leicht gefunden werden, als dasjenige, welches das Thal des Rocky-Fork darbietet.

Die Oberfläche des Schiefergesteins ist durch das Vorhandensein starker Quellen gekennzeichnet, da alle Bedingungen, die zu solchen Quellen nöthig sind, sich in den Beziehungen seiner undurchdringlichen Lager zu dem darüber liegenden porösen Cliff-Kalksteine vorfinden.

Die schon angeführte Analyse seiner chemischen Zusammensetzung zeigt nicht an, daß die daraus gebildeten Bodenarten durch Unfruchtbarkeit gekennzeichnet würden,

auch verspricht dieselbe keine ungewöhnliche Fruchtbarkeit. Es ist wahrscheinlich, daß ein großer Theil der weißen Diluvialthone in dem südwestlichen Theile des County's ursprünglich von dem Niagara-Schiefergestein herrührt und durch Gletscherwirkung der nördlichen Gegend geraubt wurde. Wenn dies auch die Hauptquelle des Thones ist, so haben sie doch während der Ablagerung Zugabe anderer Materialien und somit eine größere Verschiedenheit erhalten, als ein ungetheilter Ursprung dieser Art geben würde.

3. Wenn man wieder auf der geologischen Scala des County's nachsieht wird man bemerken, daß ein Gestein, welches „Unter-Cliff" oder „West-Union-Cliff" genannt wird, in steigender Ordnung folgt.

Derselbe ist ein sehr weit verbreitetes und wichtiges Glied des Cliff-Kalksteines — indem dasselbe einen wesentlich größeren Flächenraum einnimmt, als irgend eine der nachfolgenden Abtheilungen. Es kann in zahllosen Blosstellungen in den mittleren und südlichen Gegenden des County's gesehen werden. Dasselbe kann mit großem Vortheile in dem typischen Durchschnitte von Bischer's Damm studirt werden, wo es an dem Hügel die erste Reihe Klippen bildet. Hier hat dasselbe eine Mächtigkeit von 45 Fuß. Gegen Süden wird es mächtiger. Es ist Dr. Locke's „Cliff-Kalkstein" von Adams County — dem er zu West Union eine Mächtigkeit von 89 Fuß zuschreibt.

Nahe Hillsboro und in der That in den meisten Localitäten besteht dasselbe aus einem gelblichen, unreinen Bitterspathe. Eine vom Dr. Wormley gemachte Analyse einer typischen Probe aus der Umgebung von Hillsboro gibt folgende Resultate:

Kieselige Bestandtheile	2.60
Thonerde und Eisenoxyd	3.20
Kohlensaurer Kalk	62.60
Kohlensaure Magnesia	31.32
Zusammen	99.72

Der Stein hat mehr ein massives als ein gleichmäßig geschichtetes Aussehen, obgleich man beim Brechen gewöhnlich rauhe Lagen von 6, 8 oder 10 Zoll herausnehmen kann. Wo andere Bausteine fehlen, gewinnt derselbe eine öconomische Anwendung, da er ganz dauerhaft und beinahe immer leicht zugänglich ist. Derselbe verwittert leicht, und liegt den meisten natürlichen Bodenarten des County's, welche schon beschrieben worden sind, zu Grunde. Er ist reich an Fossilien, aber gewöhnlich sind dieselben als innere Abdrücke schlecht erhalten. Die gewöhnlichsten Formen sind zweiklappische Schaalen der Atrypa, Merista und Spirifera. Eine Varietät des Unter-Cliff wird jedoch im New Market Township an seinem westlichen Zutagetreten gefunden, welche von den gewöhnlichen Blosstellungen des Gesteines in einigen Einzelheiten verschieden ist. Dieselbe hat eine dunklere Farbe und hat augenscheinlich einen größeren Gehalt an kohlensaurem Kalk. Dieselbe ist auch voll von sehr gut erhaltenen Fossilien. Der beste Punkt, wo man dieselbe untersuchen kann, ist an den Steinbrüchen des Hrn. James Sanderson, an der Danville-Chaussee. Eine prachtvolle Species von Merista ist hier reichlich vorhanden. Spirifera Niagarensis und Strophomena depressus — beide Fossilien der Niagara-Gruppe im Osten — kommen auch vor, sowie auch Bruchstücke eines Niagara Genus von Trilobites — Dalmania.

4. Auf den Unter-Cliff folgt der „Blau-Cliff" oder der Springfield-Stein, ein beharrliches und wohlgekennzeichnetes Glied der Reihe in dieser Gegend.

Die besten Blosstellungen desselben nahe Hillsboro befinden sich an der aufgegebenen Linie der Hillsboro- und Cincinnati-Eisenbahn. Die Einschnitte am Academy-Hügel und auf Oberst Trimble's Lande geben Durchschnitte von 20 bis 30 Fuß, in welchen all die Einzelheiten der Schichtung studirt werden können. Der Steinbruch des Oberst Collins, der Durchschnitt an Ambrose's Hügel, an der kürzlich gebauten Danville Chaussee, die Steinbrüche unmittelbar südlich von dem Oakland-Seminar, bieten beinahe ebenso günstige Gelegenheiten zu seiner Untersuchung dar. Derselbe bildet ein natürliches Pflaster für Theile mancher Straßen in Hillsboro, und kommt in den mittleren und östlichen Distrikte des County's sehr häufig vor. Seine gewöhnliche Mächtigkeit beträgt 45 Fuß. Man hat noch keine bezeichnete Abweichung von dieser Mächtigkeit genau bemerkt. In dem Bette des Lea's-Baches nahe Leasburgh, und an einer oder zwei anderen Stellen in jener Umgebung, giebt es einige Andeutungen, daß sich die ganze Reihe zusammengezogen hat, und somit wahrscheinlich auch dieses Glied; aber wiederholte Messungen nahe Hillsboro, wo man die deutlichsten Durchschnitte erhalten kann, stimmen mit den angegebenen Zahlen wesentlich überein.

Die chemische Zusammensetzung eines bedeutenden Theiles des Gesteines, in der Umgebung von Hillsboro, wird durch die folgende Analyse von Prof. Wormley ausgedrückt:

Kieselsäure	13.30
Eisenoxyd und Thonerde, hauptsächlich ersteres	2.00
Kohlensaurer Kalk	35.57
Kohlensaure Magnesia	49.00
Zusammen	99.87

An andern Stellen hat derselbe wahrscheinlich einen größeren Gehalt an Kalk und einen geringeren an Magnesia. Die Menge Kieselsäure, welche der Kalkstein enthält, verräth die Möglichkeit, daß hydraulicher Cement oder Wasserkalk in dieser Ebene vorkommt. Weder dieser, noch der untere Cliff-Kalkstein wird zu Kalk gebrannt. Seine Farbe ist durchgängig blau, eine Schattirung heller, als die des Cincinnati-Kalksteines. Derselbe mag wohl blauer Cliff-Kalkstein genannt werden, und aus ähnlicher Ursache kann man der darunter liegenden Abtheilung den Namen gelben Cliff beilegen. Das blaue Gestein verwittert häufig zu verschiedenen Schattirungen von grau und gelb und bei einigen Theile der Reihen sind diese die natürlichen Farben. Die Einzelnheiten der Schichtung stimmen nicht immer mit einander in den untersuchten Durchschnitten überein, aber das Vorhandensein von 5 bis 15 Fuß blauen Schiefers an der Basis des oberen Cliff-Kalksteines, kann beinahe als constant betrachtet werden. Dieses Schiefergestein, wie zu erwarten ist, bildet eine andere Ebene von Quellen, aber die keine so bezeichnende Stärke besitzen, als diejenigen, welche aus dem großen Schiefergestein fließen. Ein Dutzend können oft innerhalb einer Meile gezählt werden, von denen eine jede zur genauen Bestimmung der Lage des Schiefers dient. Dieser Schiefer wird häufig beim Brunnengraben an den niedrigsten Stellen des Städtchens Hillsboro erreicht. Dieses Schiefergestein wird unter

dem Volke Seifenstein oder blauer Thon genannt. Dünne Ablagerungen des Schiefergesteins, zwischen welchen andere Lager eingeschichtet sind, kommen bei der ganzen Ausdehnung dieser Abtheilung häufig vor.

Unmittelbar über dem Hauptschiefergesteinlager werden oft ganz massive Kalksteinlagen gefunden. Diese sind größtentheils Crinoiden- oder Corallen-Kalksteine. Das erstere dieser Kennzeichen ist in der That der Formation ganz eigen. Ein anderer Name, welchen man demselben beilegen könnte wäre der Crinoiden-Cliff-Kalkstein. Das Gestein besteht häufig gang ausschließlich aus Enkriniten-Stengeln, deren Größe von einem halben Zoll im Durchmesser abwärts wechselt.

Die schon angeführte Analyse zeigt, daß der Kalkstein eine nennenswerthe Menge Kieselsäure enthält, aber dieselbe drückt nicht den vollen Werth dieser Substanz aus, da die Kieselsäure in Form von Bruchstücke, sphärischen Verhärtungen, Feuersteingängen, und in vertretenen Fossilien in den Lagern dieses Alters eine auffallende Erscheinung bildet. Die Feuersteinlager können in Ambrose's Hügel unmittelbar westlich von Hillsboro sehr deutlich gesehen werden. Die sphärischen Verhärtungen deren Hauptbestandtheil oft Kieselsäure ist, kommen in den Steinbrüchen des Oberst Collins in reichlicher Menge vor. Diese Verhärtungen sind gewöhnlich crystallinisch in ihrem Innern, und bestehen nicht selten aus verkieselten Corallen. Die größte Menge derselben wird jedoch an der östlichen Seite des County's z. B. in Marshall Township gefunden, wo der blaue Cliff-Kalkstein an der Oberfläche der Gegend umhergestreut, wie erratische Blöcke auf einem Diluviallager, umher liegen. Unmittelbar südlich von der Wohnung des Herrn Peter Hatcher können dieselben in großer Menge gesehen werden. Der Name „Kiesel-Kalkstein" könnte mit eben so vielem Rechte auf den blauen Cliff-Kalkstein bezogen werden, als auf dem Clinton-Kalkstein von Adams County. Ein großer Theil der Feuersteine, welche in dem Kiese dieser Gegend vorkommen, könnte leicht auf die eben beschriebenen Ablagerungen verwiesen werden. Wie schon gesagt, vertritt häufig die Kieselsäure den Kalkstein in den Fossilien, welche dieses Gestein enthält, und die Formen haben dann einen weißen oder blauen Grund.

Der blaue Cliff-Kalkstein verspricht, seinem Ansehen nach, gute Bausteine zu liefern. Derselbe wird in massiven und ganz gleichmäßigen Lagen gebrochen. Die eben erwähnte kiesellige Beschaffenheit des Gesteines verleiht demselben oft einen hohen Grad der Härte. Trotz diesen Andeutungen der Dauerhaftigkeit, hat sich doch ein bedeutender Theil der Reihe als trügerisch herausgestellt, indem die schwersten Blöcke in einigen Jahren zerfallen, wenn sie der Witterung ausgesetzt werden. Das County hat schon früher und später hierdurch bedeutende Verluste erlitten. Es gibt jedoch viele Abtheilungen der Reihe, welche sich bewähren. Dies ist gewöhnlich der Fall bei den grauen und gelben Varietäten. Diese Steinbrüche in und um Hillsboro wie z. B. diejenigen von Collins, Trimple, Bowler, Williams sind hauptsächlich diese Varietäten und liefern ausgezeichnete Bausteine, welche zugleich leicht zu bearbeiten und ganz dauerhaft sind. Die Steinbrüche dieser Formation sollten jedoch in allen Fällen sorgfältig geprüft werden, ehe man ihre Produkte zu Bauten verwendet, welche für die Dauer bestimmt sind.

Die zwei mangelhaften Bausteine des County's, worauf die Aufmerksamkeit gelenkt worden ist, nämlich: das Medina Schiefergestein in seiner massiven Gestalt und der blaue Cliff-Kalkstein oder die Academy-Hügel-Reihe, haben dem County innerhalb

der letzten zwanzig Jahre viele hundert Dollars gekostet. Die hier mitgetheilte Auskunft wird solche Verluste in künftiger Zeit verhüten, wenn man sie beachtet.

Die Anwendung der verschiedenen Gesteinsgürtel des County's für Straßenbau hat binnen der letzten zwei bis drei Jahre deren Eigenschaften ganz gründlich erprobt. Der untere Cliff-Kalkstein hat bis jetzt das beste Material für diesen Zweck geliefert, und der blaue Cliff-Kalkstein, das am wenigsten wünschenswerthe, da das Gestein von dieser Ebene sich in einen blauen Thon zermahlen, und bei schwerer Befahrung den Weg voll Geleise und Löcher läßt. Ein Beispiel hiervon kann auf der Belfast Chaussee vier Meilen von Hillsboro gesehen werden. Die kieseligen Lagen haben jedoch nicht einen solchen Nachtheil und liefern vorzügliche Fahrwege.

Die Fossilien des blauen Cliff-Kalksteins sind schon vorübergehend erwähni worden. Es ist schon bemerkt worden, daß große Partien des Gesteines ausschließlich aus Crinoiden bestehen. Diese Varietät kann in den Klippen des Lea's-Baches unterhalb Leasburgh und an verschiedenen Punkten dem Laufe des Rattlesnake-Baches entlang, in den nordöstlichen Theilen des County's vortheilhaft wahrgenommen werden. Die Varietät, welche in der Umgebung von Hillsboro gefunden wird, enthält Fossilien in reichlicher Menge, aber ist kein Enkriniten-Kalkstein. Ihre Formen gehören meistens Corallen an. Die Kettencoralle, Halysites, zeigt sich in größter Vollkommenheit und Schönheit. Sehr häufig sind Corallenplatten durch die Zersetzung des Gesteines ausgeschieden. Die Gattung Favosites ist ebenfalls in dem oberen Cliff-Kalksteine repräsentirt. Dieselbe wird oft Honigscheibe-Coralle genannt. Gewisse Formen der „Bulls-Horn"-Coralle von der Gattung Streptelasma sind durch die ganze Reihe verbreitet. Dieselben Varietäten von Fossilien, welche in dem Durchschnitte des Akademy-Hügels, gefunden werden, kommen auch in dem Bette und in den Klippen des Rocky-Fork zu Barrett's Mühle vor, und von da den Ufern des Baches entlang, bis innerhalb einer halben Meile von den „Höhlen". Ein Beispiel dieses Gesteines, welches auch als Baustein seine mangelhafte Beschaffenheit zeigt, kann man in dem Mauerwerk der Brücke sehen, welche an der Hillsboro- und Bainbridge-Straße, nahe Hope's Laden über den Rocky-Fork führt. Es ist bis jetzt noch keine Localität gefunden worden, in welcher zweiklappige oder mit Kammern versehene Schalengehäuse in dieser Abtheilung reichlich vorkommen.

Man hat jetzt genügende Auskunft ertheilt, um das vierte Glied des Cliff-Kalksteines in dem County zu identificiren, welcher im Ganzen genommen, das gleichmäßigste Element dieser sehr verschiedenartigen Reihe bildet.

5. Darüber liegt der Guelph- oder Cedarville-Kalkstein, wie er in dem Verzeichnisse der Gesteine des County's (Figur 1) genannt worden ist. Derselbe kann auch die örtliche Bezeichnung, Pentamerus-Kalkstein — einem Namen, welcher von dem Vorkommen einer großen zweiklappigen Muschel Pentamerus oblongus herrührt,—erhalten, welche an vielen Stellen den ganzen Körper des Gesteines ausmacht.

Die fünfte Abtheilung ist ein massiver Bitterspath, dessen Mächtigkeit von 20 bis 90 Fuß wechselt. Mit Ausnahme der östlichen Grenze des County's kommt derselbe nicht mehr als 2 bis 3 Meilen von Hillsboro vor. An dem letztgenannten Punkte und in dessen unmittelbarer Umgebung bedeckt er das meiste Hochland. Der Court-House-College-, Ambrose's-, Collin's, Trimble's- und Lilley's-Hügel enthalten sämmtlich den Pentamerus-Kalkstein.

Derselbe ist jedoch in der letztgenannten Anhöhe von einer noch höheren Formation bedeckt.

In Folge des Einfallens der Schichten wird derselbe gegen Norden und Osten an einem niedrigen Niveau gefunden, und ist folglich da in größerem Maßstabe vorhanden. Derselbe bildet das oberste Gestein eines wesentlichen Theiles dieser Distrikte, wie schon bemerkt worden ist. Bei allen Hauptflüssen, welche durch diese Theile des County's fließen, bildet derselbe entweder das Bett oder die Klippen, oder auch Beides.

Die Mächtigkeit dieses Kalksteines, wie schon erwähnt, wechselt zwischen 20 und 90 Fuß. An vielen jener Punkte, wo derselbe das höchste Gestein der Reihe bildet, erreicht er nicht einmal die niedrigste dieser Messungen, indem seine obersten Partien abgeschliffen worden sind. In den meisten Hillsboro-Hügeln wird seine Mächtigkeit unter 20 Fuß liegen. Aber sogar wo die ganze ursprüngliche Ablagerung vorhanden ist, wie in Durchschnitten, bei welchen dieselbe zwischen einer höheren und niedrigern Formation eingeschlossen ist, hat ihre Mächtigkeit die schon angeführten weiten Grenzen. Lilley's-Hügel liefert einen dieser Fälle, und da beträgt ihre Mächtigkeit nicht mehr als 20 Fuß. An den Höhlen des Rocky-Fork erreicht sie die größte Mächtigkeit von 90 Fuß. An Grady's-Hügel, nördlich von Hillsboro, an der Lexington-Straße, beträgt ihre Mächtigkeit — in einem etwas zweideutigen Durchschnitte — 50 Fuß. Point-Bach und seine Zuflüsse gewähren eine ausgedehnte Entblößung des Pentamerus-Kalksteines, aber gute Durchschnitte der Formation von unten bis oben hin werden selten gefunden.

Es ist vorübergehend bemerkt worden, daß derselbe seiner Zusammensetzung nach ein Bitterspath sei. Er bildet in der That einen typischen Dolomit oder ein Doppelsalz von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia. Eine einzige Analyse davon, wie er in den Steinbrüchen des Oberst Trimble, bei Hillsboro, vorkommt, wird aus dem Berichte letzten Jahres wiederholt:

Kohlensaurer Kalk	54.25
Kohlensaure Magnesia	43.23
Kieselsäure	0.40
Thonerde und Eisen (Spur von letzterem)	1.80
	99.68

Dies ist eine typische Probe des Gesteines in seinem besten Zustande, und die Hauptabweichungen zwischen dieser und anderen Analysen würden auf eine geringe beziehliche Zu- oder Abnahme des Procentgehaltes des kohlensauren Kalkes und der kohlensauren Magnesia beschränkt sein.

Der Kalkstein ist häufig durch kleine Theilchen bituminöser Materie, welche sich durch das Ganze ziehen, gefärbt. Diese Eigenschaft theilt derselbe mit dem oberen Cliff-Kalksteine in einigen Theilen seiner Ausdehnung. Das Erdpech ist ohne Zweifel thierischen Ursprunges, ein Theil der lebenden Substanz, woraus die Kalksteine selbst entstanden sind. Es ist interessant, zu bemerken, daß die ölführenden Kalksteine von Chicago dieser nämlichen Zone angehören.

Wie einige Theile des unteren Cliff-Kalksteines, besitzt diese Formation keine deutliche Schichtung in ihrem Baue. Dieselbe erscheint als eine massive gleichmäßige

Masse von wenigstens sechs bis acht Fuß Mächtigkeit und wird oft als die „ungeschichtete Muscheln-Formation" erwähnt. Derselbe kann blos durch Sprengen gebrochen werden und wird dann in formlosen Bruchstücken erhalten, welche sehr schwierig zu Bauzwecken verwandt werden können. Die Kalksteinklippen an der Mündung des Rocky-Fork sind 100 Fuß hoch, aber alle Bausteine, welche in der Umgebung verwandt werden, bringt man mit großer Mühe von den Sandsteingipfeln der nahe liegenden Gebirge, oder von dem nächsten Zutagetreten des Blau-Cliff-Kalksteines her.

Die Luft wirkt sehr leicht darauf ein, und wegen seines ungleichmäßigen Verwitterns, sind die daraus gebildeten Klippen rauh und unregelmäßig.

Ein oder zwei Aequivalente dieses Kalksteines müssen noch erwähnt werden, ehe man diesen Theil des Thema's verläßt. In den Steinbrüchen des College-Hügels in Hillsboro ist derselbe durch einen gelben Crinoideen-Kalkstein vertreten. Mit Ausnahme der Farbe gleicht dieser Stellvertreter den Crinoideen-Partien der schon beschriebenen vierten Abtheilung. Dieselbe Varietät kommt auf den Patterson'schen- und Smith'schen-Ländereien, südlich von Hillsboro, vor. Hie und da findet sich in den Lagern ein Exemplar von Pentamerus, um ihre Lage in der Reihe zu identifiziren.

An der östlichen Seite des County's und zuweilen auch anderwärts, kommt ein zweites Aequivalent vor, welches aus gewissen weichen Kalksteinen besteht, welche sehr schnell verwittern, nicht aber zu Schiefer, Thon oder Boden, sondern zu krümeligen Bruchstücken, denen man in den Gegenden, wo sie vorkommen, den Namen Mergel beilegt. Beispiele dieser Art können an vielen Punkten bei Sinking-Springs und auch in Lilley's-Hügel, unter dem Hillsboro-Sandsteine, gesehen werden.

Die Fossilien des Pentamerus-Kalksteines sind von besonderem Interesse. Die große, zweiklappige Muschel, Pentamerus oblongus, welche der Formation in Ohio ihren Namen verleiht, ist eine der sehr verbreiteten Formen, welche die Kalksteine dieser allgemeinen Periode, sowohl in der alten wie in der neuen Welt, characterisiren. Sie findet sich in Rußland, Preußen, Norwegen, Groß-Brittanien, Canada, New-York und von da an westlich bis Wisconsin und Jowa, und südlich bis wenigstens nach Tennessee. An der östlichen Grenze von Nord-Amerika, nämlich in Canada und New-York, ist sie der Clinton-Gruppe eigen und erreicht nie die darüber liegende Niagara-Gruppe. In Ohio jedoch, ist nicht ein einziges Vorkommen derselben in dem Clinton-Kalksteine bemerkt worden; aber sie bildet den ganzen Körper der Gesteine einer gewissen Zone der Niagara-Gruppe. Wie man aus Vorangehendem ersehen kann, befindet sich der Pentamerus-Gürtel von Highland County 150 bis 200 Fuß über der Basis der Reihe. In den nördlichen Distrikten liegt derselbe nur 40 bis 50 Fuß darüber. Zuweilen kommt ein einzelnes Exemplar der Muschel an einem niedrigeren Punkte in der Reihe vor. Oberst James Greer, von Dayton, hat in seinem Cabinete ein Exemplar, welches aus dem Dayton-Stein, dem niedrigsten Gliede der Niagara-Reihe, erhalten wurde und wahrscheinlich Pentamerus oblongus, in einer etwas abnormen Form, ist. Man könnte ferner bemerken, daß in der Reihe von Greene County, ziemlich weit unter der wahren Pentamerus-Zone, zuweilen Exemplare dieser Muschel angetroffen werden.

Aus diesen Thatsachen kann man ersehen, daß die Mollusken im Osten ihren Ursprung hatten, sich langsam im Laufe der Zeitalter nach Westen verbreiteten, und sich in den innern Seen in beispielloser Macht erhielten, nachdem sie an der Küste

längst verschollen waren. Die damit vorkommenden Fossilien, die man bald erwähnen wird, beweisen auch, daß sie eine längere Fortdauer in der Niagara-Reihe von Highland County hatten, als irgend sonstwo in Ohio.

Der Pentamerus von Highland County ist der Form nach von den Exemplaren wesentlich verschieden, welche gegen Norden gefunden werden. Die Muschel hat einen größeren Durchmesser, oder eine größere verticale Entfernung der beiden Klappen, besonders an dem Schnabel. Die Verschiedenheiten, worauf Species gegründet werden, sind weniger ausgeprägt, als die eben erwähnten, und es ist sehr leicht möglich, daß diese Formen nach einem sorgfältigen Studium als besondere Varietäten erkannt werden. Der Pentamerus ist in Hillsboro und dessen Umgebung als die Hirschfuß-Muschel allgemein bekannt. Bei dem Gebrauche des Wortes Muschel muß man bemerken, daß die eigentliche Muschel oder äußere Bedeckung der Mollusken beinahe in allen Fällen durch die Aenderungen, welches das Gestein erlitten hat, verschwunden ist. Diese Fossilien dieses Kalksteines, wie die der meisten Bitterspathe, sind beinahe in allen Fällen innere Abdrücke, welche durch die Erhärtung des kalkhaltigen Schlammes, der die inneren Kammern der todten Muscheln ausgefüllt hat, entstanden sind.

Die Localitäten, in welchen die Pentamerus-Lager vortheilhaft gesehen werden können, sind sehr zahlreich. An Oberst Trimble's Kalkbrennereien, auf allen Anhöhen von Hillsboro, mit Ausnahme des College-Hügels, zu Lexington und zu Leesburg kommen alle Eigenthümlichkeiten der Formation zum Vorscheine.

Ein anderes Fossil dieser Abtheilung, welches den Pentamerus an Größe übertrifft, an Anzahl der Individuen gleichkommt und in geologischem Interesse damit wetteifert, ist die zweiklappige Muschel Megalomus Canadensis. Dieselbe gehört zu einer von dem Pentamerus verschiedenen Gruppe zweiklappiger Muscheln, und kann nicht, wie letzterer, auf eine weltweite Verbreitung Anspruch machen, aber doch wurde sie nicht auf enge Grenzen in den Meeren beschränkt, welche Nord-Amerika in dieser Periode seiner Geschichte bedeckten. Dieselbe wurde zuerst aus dem Galt- und Guelph-Kalksteine von Canada-West erhalten, einer Formation, welche ursprünglich der Onondaga-Salz-Gruppe zugeschrieben wurde, aber von welcher spätere Nachforschungen festgestellt haben, daß sie den Gipfel der Niagara-Reihe bildet. Wenn man hierüber noch einen Zweifel hegte, so würde derselbe durch die Thatsachen, welche der Hillsboro-Durchschnitt darbietet, beseitigt werden. In Oberst Trimble's Steinbrüchen befindet sich fünf bis sechs Fuß Gestein, welches mit Megalomus stark angefüllt ist, und in welchem sich auch eine spärliche Verbreitung von Pentamerus vorfindet. Ueber diesem liegt ein eben so mächtiges Lager, dessen Hauptbestandtheil das zuletzt genannte Fossil bildet und in welchem das erstere selten gefunden wird. Auf der östlichen Seite des County's wird der Pentamerus selten gesehen, während der Megalomus in großer Menge damit vorkommt. Die merkwürdige Thatsache, daß an den Höhen des Rocky-Fork dieses Glied der Reihe eine Mächtigkeit von 100 Fuß erreicht, ist schon erwähnt worden. In einem einzigen Durchschnitte bei dem Hause des Hrn. James Plummer sind 90 Fuß gemessen worden, welche von unten bis oben Megalomus enthielten. Kein Exemplar von Pentamerus ist bis jetzt noch in dieser Gegend bemerkt worden. Wo das Cliff-Gestein für Kalkbrennen oder andere Zwecke ausgebeutet wird, können große und vorzügliche Abdrücke von Megalomus erhalten werden.

Eine dritte zweiklappige Muschel von bedeutender Größe und sehr bemerkenswer-

cher Gestalt kommt in den südlichen Theilen des County's vor. Dieselbe ist mit der Form identisch oder nahe verwandt, welche aus den Guelph-Lagern von Canada erhalten wird und von Billings Trimerella genannt worden ist. Dieselbe kommt spärlich in Highland County an den bis jetzt untersuchten Stellen vor, aber an dem Cedar-Fork des Scioto-Brush-Baches, in Adams County, bildet dieselbe einen wesentlichen Bestandtheil des Kalksteines. Vollkommene Abdrücke können da in reicher Menge erhalten werden. Drei Species sind schon an diesem Punkte gefunden worden, nämlich: Trimerella grandis und T. acuminata von Billings und T. Ohioensis von Meek. Ein einziger vollkommener Abdruck wurde auf dem Lande des Hrn. George Rhodes, drei Meilen westlich von Sinking Spring, gefunden.

Schneckengehäuse von bedeutender Größe kommen auch in den Gesteinen dieses Alters vor. Nebst andern Formen werden einige von den Gattungen Murchisonia und Pleurotomaria gefunden. An den Höhlen des Rocky-Fork kommen dieselben mit Megalomus zusammen vor, aber sie überdauern denselben in der Reihe und werden in den Schichten, welche unmittelbar unter dem Schieferstein liegen, gefunden. Dieselben Thatsachen können an vielen Punkten auf der östlichen Seite des County's wahrgenommen werden. Stellen können genannt werden, an welchen dieselben besonders bemerkbar sind, wie z. B. an dem Schulhause am Head's Branch, an der Easton'schen Gerberei bei Sinking Springs und überhaupt in dem ganzen Distrikte. Die Schneckengehäuse werden auch in den Hillsboro-Steinbrüchen, an Grady's Hügel und zu Lexington, aber nicht so zahlreich wie an den zuerstgenannten Punkten, gefunden. Dieselbe Muschelgruppe kommt mit Megalomus zu Guelph zusammen vor.

Mit Kammern versehene Gehäuse der Orthoceras-Gruppe sind nichts Ungewöhnliches in dem Pentamerus-Kalksteine, aber sie kommen nirgends in diesem Gesteine in reichlicher Menge vor.

In einigen Theilen der Formation gibt es auch viele Corallen. Dieselben sind zu Hillsboro sehr stark vertreten. Die Gattungen, welche schon bei dem oberen Cliff-Kalksteine genannt worden sind, setzen sich auch in dieser darüber liegenden Gruppe fort. Favositen- oder Honig-Scheibe-Corallen und Halysiten- oder Ketten-Corallen sind besonders vertreten. Eine unbestimmte Form der Cyathophyllum ähnlichen Gruppe ist ein sehr charakterisches Fossil in den oberen Lagern der Niagara-Gruppe.

Bei der Besprechung der großen Ausdehnung der Niagara-Reihe in dem County ist bemerkt worden, daß alle Abtheilungen dieser Reihe im Staate, mit Ausnahme einer, hier repräsentirt sind, und diese hat ein gehöriges Aequivalent. Das fehlende Glied ist der Cedarville-Kalkstein, sein Aequivalent der obere Theil des Pentamerus-Kalksteines oder die Megalomus-Lager. Die Fossilien, welche den Cedarville-Kalkstein besonders kennzeichnen, sind Crinoideen, Cystiten, mit Kammer versehene Gehäuse und Trilobiten. Von den Crinoideen sind die Gattungen Eucalyptocrinus, Saccocrinus und Caryocrinus zahlreich repräsentirt. Von den Cystiten kommen die Gattungen Holocystites und Gomphocystites vor. Die Orthoceras-Familie ist durch Formen von bedeutender Größe repräsentirt, deren Kammern oft mehr als 6 Zoll im Durchmesser betragen. Wenigstens zwei Species von Illaenus werden unter den Trilobiten dieser Zone gefunden.

Diese Formen kennzeichnen die Kalksteine bei Milwaukee, Racine nnd Bridge-

port, nahe Chicago, welche jetzt zu demselben Alter der schon erwähnten Galt- und Guelph-Formation gerechnet werden. Sehr viele Cedarville-Fossilien sind identisch mit den Species, welche in den Racine-Lagern beschrieben werden. Verspätete Individuen des Pentamerus werden zuweilen in dem Cedarville-Kalkstein gefunden und hie und da kommt ein zwerghaftes Exemplar in gewissen Steinbrüchen von Darke County vor, welche der Cedarville-Zone anzugehören scheinen. Hillsboro und seine unmittelbare Umgebung ist der einzige Ort, wo derselbe mit Megalomus zusammen gefunden worden ist.

Der Pentamerus-Kalkstein liefert Bausteine mittelmäßiger Qualität, wegen der schon angeführten Eigenthümlichkeiten der Structur, aber an vielen Stellen einen Kalk von vorzüglicher Güte. Dieses Gestein in Highland County ist der Zusammensetzung nach beinahe identisch mit der nämlichen Formation gegen Norden, von welcher beinahe sämmtlicher Kalk im südwestlichen Ohio herbezogen wird. Die Steinbrüche von Springfield sind besonders berühmt wegen der Vorzüglichkeit ihrer Produkte, aber die chemische Analyse zeigt keinen Grund, warum der Hillsboro-Kalk irgend wie geringer sein sollte als der Springfield-Kalk, und das übereinstimmende Zeugniß praktischer Männer, welche erstere Varietät verwenden, gibt derselben unübertroffene Milde, weiße Farbe und Stärke. Der Vorrath in der Umgebung von Hillsboro reicht aus für künftige Jahrhunderte.

6. Die letzte Abtheilung dieser ausgedehnten Gesteinsreihe bildet der Hillsboro-Sandstein, das Glied der Niagara-Gruppe in Highland County. Derselbe ist in der tabellenförmigen Uebersicht (Fig. 1), wie auch in dem mit Lilley's Hügel schließenden Durchschnitte (Fig. 6) repräsentirt. Hierdurch liefert Highland County der allgemeinen geologischen Scala einen einzigen Original-Beitrag. Kalksteine und Kalkschiefer bilden die einzigen Gesteinsarten, welche bis jetzt in dem Mississippi-Thale dieser Periode zugerechnet worden sind; aber zu Hillsboro und allgemein an der östlichen Grenze des County's befindet sich eine kieselige Sandsteinreihe, von ziemlich bedeutender Reinheit. Seine Zusammensetzung wird in folgender Analyse von Dr. Wormley angegeben:

Kieselsäure	94.10
Eisen und Thonerde	3.60
Kohlensaurer Kalk	1.30
Kohlensaure Magnesia	0.39

Die Mächtigkeit des Sandsteines in Lilley's-Hügel beträgt 30 Fuß und keine größere Mächtigkeit ist irgendwo sonst nach wahrgenommen worden. Der Sand, woraus dieses Gestein besteht, ist feinkörnig und nur lose verbunden, indem derselbe durch Aussetzung an der Luft oder durch mechanische Abnagung leicht zerfällt. Die Farbe desselben wechselt von weiß bis dunkelgelb. Derselbe hat immer ein glänzendes Aussehen, welches ein Unterscheidungs-Merkmal des Gesteines bildet.

Außer einer schlecht erhaltenen Halysites oder Ketten-Coralle, sind keine Fossilien in dem Sandstein entdeckt worden. Der Durchschnitt an Lilley's-Hügel zeigt denselben in seiner richtigen Lage als Krone der Niagara-Reihe, aber da er hier nicht mit einer späteren Formation bedeckt wird, ist der Durchschnitt nicht so bestimmt und befriedigend, als derjenige von Grady's-Hügel, oder noch besser, von dem Bury-

ing-Ground-Hügel, bei Samantha. In dem ersten dieser Fälle sind Pentamerus- und Megalomus-Lager in dem Sandstein eingeschichtet. In dem zweiten liegt darauf ungefähr 15 Fuß Helderberg-Kalkstein, welche durch sein charakteristisches Fossil identificirt wurde. Der Helderberg-Kalkstein ist das nächste Glied in geologischer Ordnung, und wird wieder von 20 Fuß Schwarz-Schiefer bedeckt, wie bei der Beschreibung des Nord- und Süd-Durchschnittes des County's gezeigt worden ist. Andere Stellen, wo derselbe vorkommt, werden hauptsächlich an dem Fuße der Schieferstein-Hügel, auf der östlichen Seite des County's gefunden. Folgende Punkte zeigen gute Entblößungen: die Marshall- und Sinking-Spring-Straße bei dem Hause des John Bell; das Land von dem Achtbaren F. L. Hughes; der Fuß von Stult's-Berg; die Höhlen des Rocky-Fork. Hieraus wird man ersehen, daß sich derselbe beinahe durch das ganze County von Norden nach Süden erstreckt.

Eine interessante Thatsache in diesem Zusammenhange ist die, daß der Sandstein häufig dünne Schiefergänge enthält, welche dem Aussehen nach von den mächtigen Ablagerungen, welche sich in den östlichen Hügeln des County's, zeigen, gar nicht unterschieden werden können. Diese Schiefergänge können auf dem östlichen Abhange von Lilley's Berg, sowie in der oben angeführten Entblößung, bei dem Hause des Herrn John Bell gesehen werden. Der Samatha-Hügel zeigt dieselben auch in geringem Grade.

Von dem Durchschnitte von Grady's-Hügel ist schon erwähnt worden, daß derselbe den Sandstein enthält, worin Pentamerus-Schichten eingelagert sind. Dies ist eine sehr lehrreiche Thatsache. Um dasselbe in anderen Worten auszudrücken, die Ablagerung des Sandsteines hatte in gewissen Theilen der Meere begonnen, während Kalksteine sich an eng damit verbundenen Stellen bildeten, welche hin und wieder zurückkehrten, um ihr Wachsthum in den Flächenräumen zu erneuern, aus denen dieselben verdrängt worden waren. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die obersten Lager der Pentamerus-Reihe 10 bis 25 Fuß Kalkstein, welche keine der beiden großen Muscheln dieser Abtheilung, sondern nur die an dem niedrigen Niveau damit vorkommenden großen Schneckengehäuse enthalten, ein wirkliches Aequivalent des Hillsboro-Sandsteins bilden, und damit abwechseln, um an der östlichen Seite des County's den Boden für den Schwarz-Schiefer zu liefern.

Ob dieser Sandstein ein gutes Material für Glasfabrikation liefern wird, ist bis jetzt noch nicht durch Versuche ermittelt worden. Einige Lager sind reiner als dasjenige, von welchem die Probe zur Analyse genommen wurde. Derselbe kann leicht und in unermeßlichen Mengen zu Hillsboro und anderwärts erhalten werden.

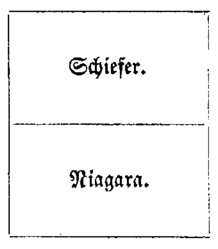
Das Vorkommen von Sandstein und schwarzem Schiefer in der Niagara-Reihe kennzeichnet den Anfang einer großen Zustandsänderung der Meere, welche hier vorhanden waren. Feste oder schieferige Kalksteine hatten sich im Laufe ausgedehnter Zeitperioden in diesen Gegenden herangebildet, aber die Zeit ist nun vorüber, und während anderer Zeitperioden, welche vielleicht ebenso ausgedehnt sind, werden sich Schiefer und Sandsteine auf dem Grunde der anliegenden Meere aufbauen. Eine lange Zwischenzeit jedoch trennt die Bildung der Kalksteine von der Ablagerung der Schiefer und Sandsteine. Eine allmählige Erhebung der silurischen Insel gegen Westen war in den späteren Stufen der Niagara-Periode im Gange. Der Hillsboro-Sandstein hat sich in einem immer seichter werdenden Meere herangebildet. Bedeutende

Theile des County's, besonders die inneren und östlichen, haben sich nach der Ablagerung des Sandsteines aus dem Meere erhoben und verharrten in dieser Lage während dem langen Zeitalter, in welchem sich der Helderberg-, Corniferous- und Hamilton-Kalkstein der nördlichen Gegenden heran bildeten.

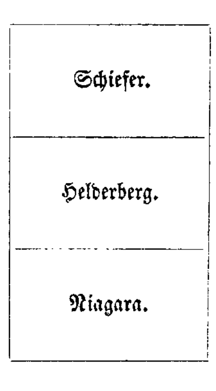
Der Beweis für diese Angaben findet sich in der Vergleichung einiger der schon angeführten Durchschnitte mit der allgemeinen geologischen Scala des County's oder Staates. In Figur 5, zum Beispiel, sieht man, daß auf Megalomus-Lagern der Niagara-Reihe der Hillsboro-Sandstein derselben Reihe liegt. Der Sandstein wird von 250 Fuß Schwarzschiefer bedeckt, und der Gipfel des Berges von 100 Fuß Waverly-Sandstein gebildet. Ein Durchschnitt an Stult's-Berg würde genau dieselben Resultate liefern. Der Samantha-Durchschnitt ist nur in der Hinsicht verschieden, daß zwischen dem Hillsboro-Sandsteine und dem Schiefer 15 Fuß Helderberg-Kalkstein eingelagert ist. Ein hundert Fuß dieses Kalksteines jedoch, trennt das Niagara-Gestein und den Schiefer zu Greenfield, sowie in Roß und Fayette County. Zu Columbus wird der Helderberg-Kalkstein von mächtigen Lagern der großen Corniferous-Reihe bedeckt, und noch weiter nördlich, z. B. zu Delaware, nehmen die Hamilton-Schiefergesteine ihren Platz in der Scala über dem Corniferous-Kalkstein ein.

Diese Thatsachen können in Tabellen-Form vortheilhaft gezeigt werden.

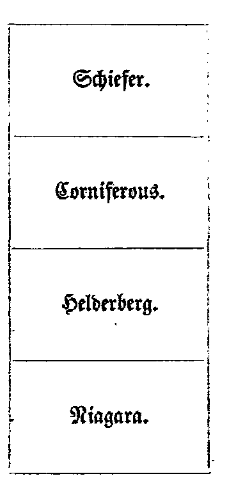
Der Highland County Durchschnitt in seinen characteristischen Darstellungen zeigt nach Figur 5 folgende Ordnung:



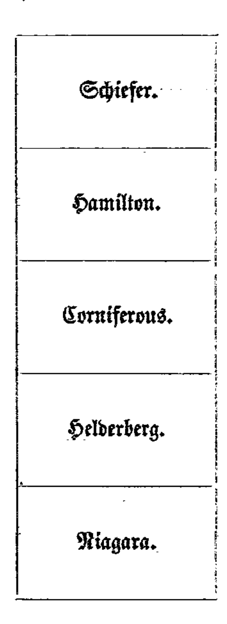
Der Greenfield-Durchschnitt, oder wie er auch genannt werden kann, der Durchschnitt von Roß County, zeigt die Einlagerung des Helderberg-Kalksteines, z. B.



Franklin County weist ein weiteres Element auf:



Zu Delaware und weiter nördlich liegt ein dünner Gürtel Hamilton-Schiefergesteins über dem Corniferous-Kalkstein:



Man muß jedoch bemerken, daß die zwei untersten der hier genannten Formationen nicht an der Oberfläche von Franklin und Delaware Counties vorkommen, und ferner, daß der Columbus- und Delaware-Durchschnitt darin miteinander übereinstimmen können, daß beide die Hamilton-Schiefergesteine enthalten. Dieses Glied der Reihe ist zu Delaware sicherlich identifizirt worden.

Um die jetzt festgestellten Punkte zusammenzufassen, liegt der schwarze Schie-

fer (das Huron-Schiefergestein der geologischen Karte des Staates) innerhalb der Grenzen von Highland County, über zwei besondere Formationen, dem Niagara- und Helderberg-Kalksteine. Eine befriedigende und wahrscheinliche Erklärung dieser Thatsache ist die, daß der Distrikt, in welchem letzterer Kalkstein fehlt, trockenes Land war, als dieser Kalkstein sich in den Meeren bildete, und daß eine nachherige ausgedehnte Senkung der Oberfläche die beiden eben genannten Formationen unter das Meer versetzte, aus welchem der schwarze Schiefer abgelagert wurde.

Diese Thatsachen dienen ferner, um uns einige Grenzlinien der silurischen Insel zu zeigen, wie sie am Schlusse der Niagara-Periode existirte. Die östliche Grenze des County's, von der Mündung des Rocky-Fork an südwärts, bildet die östliche Grenze dieses uralten Landes. Eine von Osten nach Westen, unmittelbar nördlich von Hillsboro, durch das County führende Linie, wird der nördlichen Grenze nahe sein. Die Erhebung war noch im Gange, wie aus der Thatsache zu ersehen ist, daß die Ablagerungen der nächsten Periode in allen Fällen an den Grenzen des Landes seicht sind, und gegen Norden und Osten an Mächtigkeit rasch zunehmen.

IV. Jetzt verlassen wir die Niagara-Reihe und kommen zum Helderberg-Kalkstein. In der allgemeinen geologischen Scala trennt eine sehr wichtige Abtheilung, nämlich: die Onondaga-Salzgruppe, diese beiden Formationen. In den nördlichen Theilen des Staates wird dieselbe durch die Gipslager von Sandusky und Sylvania repräsentirt, aber gegen Süden gibt es nichts, um ihr besonderes Vorkommen zu kennzeichnen.

Der Helderberg-Kalkstein ist eine sehr wichtige und ausgedehnte Formation. Dieselbe wird oft die Wasserkalk-Gruppe genannt, da einige der besten Varietäten dieses werthvollen Minerals aus den Schichten dieser Periode herrühren. In Highland County ist dieselbe ein Bitterspath, welcher der Zusammensetzung nach nicht von dem darunter liegenden Niagara-Kalksteine verschieden ist. Einige Analysen werden unten angeführt. Es sind die Analysen der Varietäten, welche zu Kalk gebrannt werden, aber die ersten drei Proben repräsentiren auch die besten Bausteine des Landes.

Nr. 1. Rucker's Steinbrüche, Greenfield.
Nr. 2. Wright's Steinbrüche, bei Greenfield.
Nr. 3. Wright's Steinbrüche, bei Lexington.
Nr. 4. Pope's Steinbrüche, Leesburg.

	1.	2.	3.	4.
Kohlensaurer Kalk	53.67	49.70	54.10	49.76
Kohlensaure Magnesia	42.42	44.87	41.77	45.77
Thonerde und Eisen	1.30	1.00	2.20	0.90
Silicate von Kalk und Magnesia	1.44	2.98	....	2.88
Kieselsäure	1.00	1.45	1.60	0.69
Zusammen	99.83	100.00	99.67	100.00

Man wird wieder auf diese Tabelle hinweisen, wenn von dem Kalke dieser Formation die Rede sein wird.

Wie man aus der Karte sehen wird, ist der Helderberg-Kalkstein auf die nördlichen Theile des County's beschränkt. Es gibt einige isolirte Flächenräume davon, z. B. zu Lexington und Leesburg. Der Greenfield-Flächeninhalt gehört zu dem Hauptkörper dieses Gesteines, welches sich mit weiten Grenzen von den Ufern des Eriesees südwärts erstreckt und einen größeren Theil der Oberfläche des Staates einnimmt, als irgend ein anderer Kalkstein innerhalb seiner Grenzen.

Die Mächtigkeit dieser Formation wechselt in dem County von 15 bis 100 Fuß. Das hier angegebene Maximum ist zwar noch nicht genau gemessen worden, aber ein Durchschnitt am Mullein-Hügel, bei Lexington, ergab 75 Fuß dieser Reihe, ohne dieselbe, wie es schien, zu erschöpfen. Zu Greenfield, in den Steinbrüchen des Paint-Baches, sind 40 Fuß davon entblößt, während zu Rockville, sechs Meilen weiter stromaufwärts, noch 40 Fuß dazu zu kommen scheinen, und diese Entblößungen erreichen weder die untere noch die obere Grenze der Formation.

Die kleinste Mächtigkeit kann zu Samantha, unmittelbar unter dem Zutagetreten der Schiefer, in dem Burying-Ground-Hügel wahrgenommen werden. Dieselbe kann auch in der Umgebung von Sinkiug-Spring in zahllosen Durchschnitten gesehen werden.

Die Gesteine, welche zu dieser Abtheilung gehören, sind in lithologischer Beschaffenheit von einander sehr verschieden. Die 15 Fuß Helderberg-Kalkstein, die, wie eben bemerkt, zu Sinking-Spring vorkommen bestehen aus einem bröcklichen Kalksteine, welcher einer schon beschriebenen Unterabtheilung des Pentamerus-Kalksteines ganz ähnlich ist. Derselbe führt die örtliche Bezeichnung, Mergel, und man hat durch Versuche festgestellt, daß derselbe auf den anliegenden Ländereien eine nützliche Anwendung findet. Die angeführte Analyse von Dr. Wormley zeigt seine Zusammensetzung und berechtigt den darauf gelegten Werth als eine Quelle der Fruchtbarkeit. Der darin vorkommende kohlensaure Kalk verwittert leicht und theilt sich dem Boden mit, während phosphorsaurer Kalk der mineralische Bestandtheil der Knochen und eines der werthvollsten Elemente aller gewöhnlichen Dünger in ungewöhnlichen Mengen vorhanden ist. Die Analyse ergibt:

Kohlensaurer Kalk	52.87
Kohlensaure Magnesia	42.94
Phosphorsaurer Kalk	1.39
Thonerde und Eisen	1.50
Kieselsäure	0.70
	99.40

Der Mergel liefert, wenn es auch sonderbar erscheinen mag, ein ausgezeichnetes Material für Straßenbau. Derselbe verwittert nicht zu Thon, sondern zu feinen sandähnlichen Körnchen, welche fest werden und sich verbinden, und dadurch eine bodenähnliche Oberfläche bilden. Die Cynthiann- und Sinking-Spring-Chaussee, eine Meile nördlich von letzterem Orthe, zeigt die Anwendung dieses Mergels zu großem Vortheile. Dieselbe Localität gibt eine der besten im County zu findenden Contact-Linien der Schiefer und Kalksteine. In der That, der ganze Distrikt, zu welchem Sinking-Spring gehört, ist in seiner Geologie äußerst interessant. Dr. Locke hat in seinem Berichte über Adams County die Aufmerksamkeit auf eine Gegend mit

großen Störungen an der Grenze von Highland und Adams County gelenkt. Störungen von wesentlicher Ausdehnung kommen in der Umgebung von Sinking-Spring vor, indem der Waverly-Sandstein sich an die Pentamerus-Abtheilung der Niagara-Gruppe anschließt. Der gestörte Flächenraum erstreckt sich 6 bis 8 Meilen in jeder Richtung. Es gibt in der ganzen Gegend kein gleichmäßiges Einfalleu. Waverly-Sandstein, Schiefer, die verschiedenen Kalksteine des County's sind in einer unentwickelbaren Verwirrung eingehüllt. Aus Mangel an Zeit jedoch ist kein umständliches Studium dieser höchst interessanten Gegend gemacht worden.

Der Helderberg-Kalkstein, in diesem Theile des County's, ist an einigen Punkten voll Fragmenten von Corallen, die der Gattung nach wenigstens mit den schon angeführten Niagara-Formen überein stimmen. An andern Punkten enthält derselbe nur das höchst charakteristische Fossil der Formation, nämlich die zweiklappige Crustacea, Leperditia alta, und an noch andern mangelt er gänzlich der organischen Ueberreste.

Die 15 Fuß des Samantha Durchschnittes, welche durch das Vorkommen des oben genannten Fossils mit dieser Abtheilung identificirt worden sind, bestehen aus rauhen plumpen Gesteinen, wovon keine nützliche Anwendung gemacht werden kann.

Zu Greenfield jedoch und in der Helderberg Strecke, unmittelbar südlich von Lexington, liefert diese Formation höchst vorzügliche Bausteine. Dieselbe bildet vielleicht die am gleichmäßigsten, geschichteten Bausteine des Staates. Ihre Lager sind nie sehr schwer, übersteigen selten eine Mächtigkeit von 14 Zoll und die meisten davon wechseln von 4 bis 8 Zoll. Dieselbe wird oft in Platten von 150 Quadrat-Fuß gebrochen, deren Oberflächen so glatt sind, daß man dieselben ohne Zubereitung für Thürschwellen und ähnliche Zwecke verwenden kann. Dieser Stein ist zu Brunnensteinen und Straßenplatten so sehr geeignet, daß derselbe in Cincinnati jeden Concurenten vertrieben hat.

Wenn er zuerst gebrochen wird, ist seine Farbe graubraun, aber der Luft ausgesetzt, erhält er gewöhnlich eine gelblich braune Schattirung. Bei gehöriger Auswahl und geschickter Zubereitung können aus diesen Brüchen Steine erhalten werden, welche sich zu Bauzwecken vortrefflich eignen, wie man an dem Hause des Hrn. G. J. Rucker zu Greenfield sehen kann; aber wie dieselben gewöhnlich verwandt werden, gibt es eine Eintönigkeit an Lagen und Farbe, und letztere sticht etwas unangenehm ab von den weißen Mörtellinien, was dem Auge mißfällt. Für alle gewöhnliche Zwecke der Steinmaurerei jedoch ist dieser Stein unübertrefflich, sowohl seiner leichten Gewinnung wegen, als auch der Wohlfeilheit und Leichtigkeit seiner Bearbeitung.

Bei der ökonomischen Betrachtung dieses Steines ist ein anderer Punkt von größerer Wichtigkeit, nämlich der, daß alle Abfälle der Steinbrüche zum Kalkbrennen benützt werden können. Es wird sicherlich Kalk von guter Qualität aus diesen Steinbrüchen erhalten. Dieselben sind die einzigen Steinbrüche des südwestlichen Ohio, welche aus denselben Lagern diese zwei Produkte, Baustein und Kalk, zugleich liefern. Spriugfield, Yellow Springs und andere Orte liefern zwar beide Gegenstände, aber aus verschiedenen Zonen. Die oberen Lager der Springfield Steinbrüche, wovon der Kalk gebrannt wird, sind für Bausteine verhältnißmäßig werthlos, während man von den unteren Lagen, welche die Bausteine liefern, keinen Kalk von guter Qualität brennen kann. Der Gewinn des Steinbrechens in dem Greenfield-Gestein wird durch diese

Thatsache bedeutend erhöht. Kalkbrennereien sind mit allen Haupt-Steinbrüchen verbunden.

Dieses Gestein ist seit der ersten Ansiedlung des Landes zu Greenfield gebrochen worden, aber innerhalb der letzten paar Jahren hat sich das Geschäft durch fremden Handel längs der Eisenbahn, und besonders durch den Bedarf von Cincinnati, um Vieles vergrößert. Die Greenfield-Steinbrüche liegen an den Ufern des Paint-Baches, und einige derselben liegen innerhalb der Grenzen des Städtchens. Das ausgedehnteste Geschäft in diesem Zweige wird gegenwärtig von der Firma G. J. Rucker u. Co. betrieben. Sämmtliche Merkmale der Formation in dieser, ihrer besten Entwickelung können in ihren Steinbrüchen beobacht werden. Die verticale Ausdehnung dieser Steinbrüche ist nicht weniger als 40 Fuß. Die untere Grenze ist bestimmt — nicht durch das Fehlen des Gesteines — denn die schwersten und werthvollsten Lagen liegen am niedrigsten, sondern aus Mangel eines natürlichen Wasserablaufs, indem die untersten Lagen des Steinbruches an dem Niveau des niederen Wasserstandes im Bache liegen.

Ein wesentlicher Theil der Reihe zu Greenfield ist jedoch in Folge der Faltungen, welche in seiner Structur vorkommen, zum Steinbrechen unbrauchbar. Die Schichtung des Gesteines an solchen Stellen ist sehr gestört worden und eine zerschmetterte und verworrene Masse ist geblieben, welche allmählig in die gleichmäßigen Lager auf beiden Seiten übergeht. Diese Faltungen sind für Bausteine ganz werthlos, und man hat auch behauptet, daß die gefalteten Lager nicht so leicht zu Kalk gebrannt werden können, als die Bausteine. Warum es einen Unterschied in dieser Hinsicht geben sollte, ist nicht leicht einzusehen.

Das Vorkommen einer Lage von Concretionen, ein bis drei Zoll im Durchmesser an dem oberen Theile des Durchschnittes verdient der Erwähnung; sowie das Vorkommen einer bedeutenden Menge kurzer cylinderischer Säulen in der ganzen Reihe, welche sich durch einzelne Lager des Gesteines erstrecken. Wenn diese Lagen aus dem Steinbruche entfernt werden, fallen oft diese Säulen heraus, und lassen in dem Steine cylinderische Höhlungen von 3 bis 4 Zoll im Durchmesser zurück. Diese Säulen besitzen oft einen organischen Mittelpunkt. Man glaubt, sie seien durch die Einwirkung des Druckes in den früheren Zuständen des Gesteins hervor gebracht worden, und sie sind eines der vielen Phänomene, welche derselben Ursache zugeschrieben werden.

Klumpen von Zinkblende oder Schwefelzink, welche manchmal mehrere Pfund wiegen, kommen häufig in dem Greenfield-Steine vor. Zwei Drittheile ihres Gewichtes ist metallisches Zink. Diese Zinkblende scheint sehr häufig die Favosit-Coralen zu ersetzen. Dasselbe Mineral kommt auch weiter südlich, in dem Niagara-Kalksteine, vor, und hat, nebst den Eisenkiesen der Schwarz-Schiefer, viele Träume von Mineral-Reichthum erweckt, die niemals erlebt werden. Es gibt hunderte von Localitäten im südwestlichen Ohio, welchen die Tradition Mineralreichthum an Blei- und Silberminen, zuschreibt. Diese Traditionen führen gewöhnlich zu der Zeit der Indianer zurück, und stammen gewöhnlich auch von den Indianern her. Wenn der Indianer irgend einen Haß gegen die Rasse hat, welche ihn seines Jagdbodens beraubt, so kann derselbe eine grimmige Befriedigung finden, wenn er über das mühsame und unvergoltene Streben nachdenkt, welches seine leeren Mährchen den faulsten seiner

Unterdrücker auferlegt hat. Von den Schwefelbleistücken, welche auf der Oberfläche des Landes umherliegen, ist keines „in dem Land geboren." Dieselben sind sämmtlich nördlichen Ursprungs und sind hierher gebracht worden, zum Theile vielleicht durch die Fluthen, aber meistens durch jene fleißige, halbcivilisirte Rasse, welche an den Ufern der großen Seen Minen öffneten, und die schönsten Theile des Mississippi-Thales mit den Spuren einer langjährigen Bewohnung bedeckten, welche aus zahllosen Begräbniß- und Opferungs-Hügeln, und den langen Erdwällen bestehen, welche die Stürme von tausend Jahren nicht zerstört haben.

Kieselsäure ist in dem Greenfield-Gesteine in wesentlicher Menge verbreitet. Dieselbe kommt in ersetzten Corallen von sphärischer Form, in kleinen, aber vollkommenen Quarz-Crystallen und in fossilienführenden Gängen vor, welche die Lagen des Gesteines trennen.

Asphalt, oder Erdpech, findet sich oft in schrotähnlichen Körnchen, in den Höhlungen der Fossilien.

Es gibt jetzt einige Steinbrüche weiter westlich, welche Steine und Kalk in großen Mengen liefern, die den Produkten der Greenfield Steinbrüche keineswegs nachstehen.

Die Steinbrüche von J. B. Wright u. Co., 3 Meilen westlich von Greenfield, sind erst kürzlich eröffnet worden, aber die Lage scheint vortheilhaft und man hat jetzt schon ausgezeichnete Resultate erzielt.

Bei Lexington enthalten die Steinbrüche von L. B. Wright, Hickson, Beeson und Anderen sämmtlich den Greenfield-Stein in typischer Vorzüglichkeit.

Der Vorrath ist unermeßlich. Wenn man überlegt, daß die Steinbrüche in keinem Falle mehr als 15 Fuß tief gebaut werden, und daß einige derselben zwei mal so tief gebaut werden könnten, so wird man sehen, daß einige Morgen für lange Zeit ausreichen würden; wenn wir aber berechtigt sind, den Flächenraum, anstatt nach Morgen, nach Quadrat-Meilen auszurechnen, so scheint die Erschöpfung nicht nur durch Jahrhunderte, sondern durch Zehnten von Jahrhunderten von unserer Zeit entfernt zu sein. Ein isolirter Flächenraum dieses Gesteines ist auch zu Leesburg gefunden worden, aber bis jetzt hat man noch keine Bausteine der besten Qualität daraus erhalten. Die Steinbrüche, welche die Kalkbrennereien von W. S. Pope versehen, liegen an diesem Punkte nahe der Basis des Helderberg-Systemes.

Wenn man das Thal des Paint-Baches aufwärts verfolgt 6 bis 8 Meilen jenseits Greenfield, so findet man die höheren Lagen des Helderberg-Kalksteines. Zu Rockeville, wo die beste Entblößung vorkommt, kann man 40 Fuß in einem compacten Durchschnitte messen, und es ist wahrscheinlich, daß dieses Ganze über dem eigentlichen Greenfield-Steine liegt. Die untere Abtheilung des Rockville-Durchschnittes ist höchst fossilienführend, und die hier vorkommenden Formen sind von denjenigen, welche die Greenfield-Lagen enthalten, sehr verschieden. Es ist höchst wahrscheinlich, daß diese Schichte eine höhere Abtheilung der Helderbergreihe repräsentirt. Eine der hier vorkommenden mit Kammern versehenen Muscheln ist einer Form ganz ähnlich, welche in dem schieferigen Delthyris-Kalkstein vom östlichen New-York, der dritten Abtheilung des Helderberg-Kalksteines in steigender Ordnung vorkommt. Auf dieser fossilienführenden Schichte liegt ein sehr dünner, und gleichmäßig geschichteter, 20 Fuß mächtiger Kalkstein, welcher unter dem Schlag eines Hammers wie Metall klingt. Die einzel-

nen Lagen sind bloß 3 bis 4 Zoll mächtig, und ihre Oberflächen sind mit Sonnenritzen und mit Wellenspuren bedeckt. Diese Lager sind beinahe ganz frei von Fossilien. Die eben angeführte Andeutung auf Ufermerkmale oder seichtes Wasser ist nicht auf eine Localität beschränkt, sondern hat eine ausgedehnte Verbreitung durch die ganze Reihe. Dasselbe findet sich sicherlich in Champaign, Fayette, Highland, Pike und Adams County. Es kann daher mit Gewißheit behauptet werden, daß ein großer Theil des Helderberg-Kalksteines sich in Wasser herangebildet hat, welches so seicht war, daß gewisse Abtheilungen der Oberfläche durch das Zurücktreten der Fluthen von Zeit zu Zeit bloßgelegt waren.

Die Fossilien des Helderberg-Kalksteines sind im Laufe dieser Beschreibung öfter erwähnt worden, und nur wenig ist noch zu sagen. Die Species in den unteren Lagern oder der Wasserkalk-Zone sind nicht sehr zahlreich. Einige Muscheln von den Gattungen Atrypa, Centronella, u. s. w. kommen vor. Innere Abdrücke derselben kommen in einigen Theilen des Gesteines vor, wie z. B. am Opossum-Bache und auf dem Moon'schen Lande 1 bis 2 Meilen unterhalb Greenfield. Die schon erwähnte Crustacea — Leperditia alta — ist zu gleicher Zeit die zahlreichste und wichtigste aller organischen Ueberreste. Dieselbe bildet was man ein charakteristisches Fossil nennt, das heißt eins, welches in einer besonderen geologischen Zone und weder darunter noch darüber vorkommt. Das Leben der Species ist in der Lagerreihe eingeschlossen, welche man Gruppe nennt. Die Leperditia alta kommt in wenigstens 40 Fuß Greenfield-Stein vor, und bedeckt ausgedehnte Lagen mit ihren ausgebildeten Schalen. Die Steinbrecher nennen die auf diese Weise bedeckten Lagen „Kaffeebohnen"-Schichten. Wenn man den schon angeführten Formen noch einige Corallenarten beifügt, so ist die Liste der Hauptsache noch vollständig.

Die Thatsache ist schon erwähnt worden, daß die besten natürlichen Vorräthe von Wasserkalk oder hydraulichen Cement des Landes von den Schichten dieses Alters erhalten werden. Aber die schon angeführten Analysen des Helderberg-Kalksteines von Highland County zeigen, daß derselbe ein ächter Bitterspath und der Zusammensetzung nach mit den darunter und darüber liegenden Kalksteinen identisch ist. Der aus dieser Quelle bezogene Kalk ist schon öfter erwähnt worden. Das Urtheil der Maurer, in Bezug auf die Eigenschaften des Kalkes, ist sehr verschieden und widersprechend, und es ist kaum zu zweifeln, daß das Anwenden einer Art und das Verwerfen einer andern, mehr auf einer Art willkührlicher Verordnung, als auf dem Grunde wirklicher Vorzüglichkeit beruhen. Man hat hat jedoch alle Ursache zu glauben, daß der Kalk, welcher aus diesem Gürtel gewonnen wird — Greenfield, Lexington und Leesburg — magere, langsam erhärtende, und dauerhafte Cemente bildet, und daß seine Eigenschaften in hohem wenn nicht in höchstem Grade vorzüglich sind. Es ist jedoch natürlich, daß man irgend eine Ablagerung dieses Alters zu finden hofft, welche die typische Eigenschaft der Gruppe besitzt, wie sich dieselbe an verschiedenen Stellen in New York und zu Louisville, Kentucky, zeigt. Zwei Localitäten — beide jedoch in Fayette County — sind gefunden worden, welche Vieles in dieser Hinsicht versprechen. Dieselben sind der Rittenhousen'sche Steinbruch in Wayne Township, an der Frankfort- und Washington-Chaussee, und der Doster'sche Steinbruch in Green Township, an der Monroe- und Washington-Chaussee.

Die Analysen dieser Lager, von Dr. Wormley, zeigen folgende Zusammensetzung. Nr. 1 ist der Doster'sche Kalkstein; Nr. 2, 3 und 4 sind aus dem Rittenhouse'schen Steinbruch.

	1.	2.	3.	4.
Kohlensaurer Kalk	52.40	53.60	54.00	53.60
Kohlensaure Magnesia	38.73	38.30	39.50	40.28
Thonerde und Eisen	2.30	2.60	2.20	2.90
Kieselsäure	6.00	4.80	3.60	2.80
Zusammen	99.43	99.30	99.30	99.38

Diese Analysen rechtfertigen die Erwartung, daß beide Steinbrüche Kalk liefern werden, welcher unter Wasser erhärtet. Gesteine dieser Zusammensetzung löschen sich nach dem Brennen, aber sie zeigen oft hydrauliche Eigenschaften in hohem Grade. Auch sind wir hierin nicht der Theorie allein überlassen. Der Rittenhouse'sche Steinbruch ist seit den letzten 20 Jahren durch eine ausgedehnte und erfolgreiche Erfahrung erprobt worden, und in der Umgebung findet man reichliches Zeugniß, daß durch geschickte Behandlung gute Resultate erzielt werden können. Der Doster'sche Steinbruch ist noch nicht praktisch erprobt worden, aber seine Zusammensetzung verspricht noch mehr, als der erstere.

Wie Kalkarten, die ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit nach sehr verschieden sind, von Denjenigen gleich hoch geschätzt werden, die sie zu gebrauchen verstehen, so können auch verschiedene Cemente gleich befriedigende Resultate liefern, wenn sie nach ihren verschiedenen Eigenschaften behandelt werden. Die Maurer des Landes haben sich an den Louisville-Cement gewöhnt, und wollen keine neue Methode annehmen, um einen neuen Artikel zu gebrauchen; aber sobald das Volk in diesem Theile des Staates müde sein wird den Transport des Cementes von Louisville oder vom Erie-See zu bezahlen, werden sie vor ihren eigenen Thüren Steinbrüche finden, die einen so guten Artikel liefern.

Man könnte ferner bemerken, daß sich die Kohlensäure aus diesen beiden Gesteinen ziemlich schwierig vertreiben läßt. Letzterer hat aus diesem Grunde einen Ruf als Feuerstein erlangt, und es finden sich Fälle vor, in welchem derselbe ausgezeichnete Eigenschaften in dieser Hinsicht gezeigt hat. Die zwei Steinbrüche befinden sich in der Zone der Helderberg-Formation, in den die Rittenhouse'schen Lager sich in Berührung mit dem Schiefergestein, und der Doster'sche Steinbruch sich nicht weit darunter befindet.

Die charakteristischste Abtheilung der Highland County Reihe, nämlich: die innere Abtheilung, ist jetzt kurz gekennzeichnet worden. Keine nähere Auseinandersetzung der unteren Grenze, des blauen Kalksteines, oder der oberen Grenze des Huron-Schiefergesteins und Waverly-Sandsteins, hat man mitgetheilt. Diese beiden Formationen können mit größerem Vortheile in den Counties studirt werden, wo größere Entblößungen vorkommen. Der Waverly-Sandstein, in der That, kommt nur in abgeschlossenen Partien vor, welche die Schieferstein-Hügel im Brush-Creek Township bedecken,

und von dem Hauptzutagetreten der Formation viele Meilen sind. Derselbe wird auf der Karte durch isolirte Flecken auf dem Schwarz-Schiefer repräsentirt. Nur ein Theil dieser abgelegten Partien, nicht einmal alle, welche auf der westlichen Grenze des Schiefer vorkommen, sind hier angegeben. Die Formation zeigt jedoch ihre werthvollen Eigenschaften in Highland County, indem sie stellenweise ausgezeichnete Bausteine liefert.

Die Vermessung von Highland County hat keinen unbekannten Mineralreichthum entdeckt, aber sie hat es möglich gemacht, daß Diejenigen, welche es wünschen, eine klare Uebersicht über ihre interessante geologische Structur und Geschichte gewinnen können.

Der Cliff-Kalkstein von Highland und Adams Counties.

Die Contact-Linie der unter- und obersilurischen Gesteine von Ohio ist in dem Berichte über den Fortgang im Jahre 1869 für Preble, Montgomery, Miami, Clarke, Greene und Clinton Counties, unter der Ueberschrift: „Die Geologie von Montgomery County," abgehandelt worden. In demselben Berichte wurde der Cliff-Kalkstein dieser Counties in seine Bestandtheile, den Clinton- und Niagara-Kalkstein, zerlegt, und eine kurze Abhandlung der kennzeichnenden Merkmale dieser Formationen ist beigelegt worden.

Dieselbe Contact-Linie führt auch durch Highland und Adams County, wie auf der Karte, welche dem obengenannten Berichte beigelegt wurde, zu sehen ist; aber die Gesteine, welche die obersilurische Reihe in diesen Counties bilden, sind deutlich verschieden von den schon beschriebenen, welche die Reihe von Montgomery County ausmachen. Die Entstehung der untersilurischen Gesteine von Ohio, des Blau-Kalksteines oder der Cincinnati-Gruppe, scheint durch die ganze Gegend, welche dieselben inne haben, gleichförmig gewesen zu sein. Dieselben allgemeinen Bedingungen scheinen während der Formation allenthalben geherrscht zu haben. An einem Punkte zwar hat sich eine größere Menge Kalkstein herangebildet, und an einem andern eine größere Menge Schiefergesteine, aber hiermit hört die Abweichung auf. Dieselben Fossilien-Species kommen in denselben Zonen und in denselben Proportionen durch den ganzen Blau-Kalkstein vom südwestlichen Ohio vor. Die Kenntniß irgend eines ausgedehnten Durchschnittes des Blau-Kalksteines würde es unmöglich machen, irgend eine andere Entblößung dieser Formation in ihrer ganzen Ausdehnung zu übersehen.

Die Reihe endet überall auf gleiche Weise. Die Medina-Schiefer, welche zehn bis dreißig Fuß rother, blauer oder gelber Thone umfassen und ohne Fossilien sind, bilden die obersten Lager der Formation um ihre ganze Begrenzung — welche eben so deutlich in Highland und Adams County gesehen werden können, als in Preble und Montgomery County.

Es gibt jedoch keine solche Gleichförmigkeit bei den unmittelbar darauf folgenden Formationen. Eine Erhebung des uralten Meeresbodens, welche am Schlusse der untersilurischen Periode stattfand und die Bildung einer von Cincinnati bis Nashville sich erstreckenden silurischen Insel zur Folge hatte, war bei der Formation der darauf folgenden Zeit eine Ursache der Störung und Unregelmäßigkeit. Durch die Entstehung dieser Insel müssen die Strömungen in großem Maßstabe modifizirt worden sein, und die Abnützung der verhältnißmäßig nahe liegenden Ufer muß den verschiedenen Theilen der Meere verschiedene Mengen und verschiedene Arten von Material geliefert haben, welches auf dem Boden wieder abgelagert werden sollte. Sogar in den Coun-

ties, welche in dem letztjährigen Berichte abgehandelt wurden, ist keine solche Gleichförmigkeit an dem obersilurischen System zu finden, wie an dem untersilurischen, aber der verhältnißmäßig kleine Unterschied zwischen den verschiedenen Abtheilungen der Reihe in dieser Gegend wird in Highland und Adams County vergrößert und vermehrt, bis die Formationen so entstellt werden, daß sie kaum zu erkennen sind.

Die Geologie von Adams County hat Dr. John Locke in der geologischen Vermessung des Jahres 1838 untersucht und darüber berichtet. Dr. Locke's Bericht liefert eine äußerst treue und interessante Beschreibung der Formationen von Adams County, aber unterläßt die Glieder der Reihe, welche hier gefunden wird, mit denen derselben Reihe in andern Theilen des Staates und anderwärts in Beziehung zu bringen. Die wenigen Versuche, welche in dem Berichte gemacht werden, um diese Arbeit auszuführen, sind erfolglos. Auch sind jene Geologen ebenso erfolglos gewesen, welche seit der Veröffentlichung desselben versucht haben, die Abtheilungen und Aequivalente des Cliff-Kalksteines im südwestlichen Ohio zu erkennen. Die Ursache dieser Erfolglosigkeit lag an dem Mangel einer Gelegenheit, von Norden die Linie des Zutagetretens der obersilurischen Formation zusammenhängend zu verfolgen, und besonders an der Vernachlässigung, die Reihen von Adams und Highland County mit einander zu vergleichen. Der Schlüssel zur Lösung der Aufgabe findet sich in Highland County. Da findet die Aenderung statt, wodurch die compacte Reihe von Greene und Montgomery County sich zu der großen Formation ausdehnt, deren zwei untern Glieder Dr. Locke als den Cliff-Kalkstein von West Union beschrieben hat.

Ehe man auf die Beschreibung der Bestandtheile der südlicheren Glieder dieser Gruppe eingeht, wird der Cliff-Kalkstein von Montgomery und Green County wieder kurz erwähnt, um die Vergleichung beider Localitäten zu erleichtern.

Der Cliff-Kalkstein der nördlichen Reihe besteht aus zwei deutlichen Formationen, welche in steigender Ordnung, Clinton- und Niagara-Kalkstein heißen, von welchen ersterer eine Durchschnittsmächtigkeit von 20 Fuß und letzterer eine größte Mächtigkeit von 100 Fuß besitzt.

Die Clinton-Formation besteht, der Hauptsache nach, aus einem halbcrystallinischen sehr ungleichmäßig geschichteten Crinoiden-Kalksteine, welcher ungefähr 84 Procent kohlensauren Kalk enthält. Ihre oberste Lage besteht beinahe immer aus ein paar Zoll sehr feinkörniger blauer Thone, welche charakteristische Fossilien, besonders die großen scheibenähnlichen Glieder von Crinoiden-Stengeln enthalten.

Die Niagara-Formation liegt unmittelbar auf Clinton-Thonen. Ihr unterstes Glied bildet in der Umgebung von Dayton und an vielen andern Punkten den berühmten Dayton-Stein, einen sehr gleichmäßig geschichteten massiven Kalkstein, welcher wenige Fossilien und wenigstens 90 Procent kohlensauren Kalk enthält. In sehr vielen Localitäten jedoch hat die unterste Zone der Niagara-Formation ein Gestein, welches an Schichtung und Dauerhaftigkeit dem Dayton-Steine ähnlich ist, aber sich durch Farbe, Härte und Zusammensetzung davon unterscheidet, indem dasselbe ein Bitterspath und nicht ein wahrer Kalkstein ist. Diese festen und schweren Lagen sind selten mehr als 10 Fuß und häufig nur 5 Fuß mächtig.

Hierauf folgen immer leichte blaue Schiefergesteine, welche zu weißlichen Thonen verwittern, oder schieferige Kalksteine, welche von gelblicher Farbe, magnesiahaltig und sehr arm an Fossilienüberresten sind. Diese Schiefergesteine und Kalksteine ver-

größern die Reihe um 5 bis 50 Fuß. Es sollte jedoch bemerkt werden, daß an einigen Stellen weder der Dayton-Stein noch sein magnesiahaltiges Aequivalent am Anfange der Niagara-Periode abgelagert wurde, sondern daß die in Rede stehenden Schiefergesteine den Anfang der Reihe bildeten und sich fortsetzten, bis in einigen Fällen 50 Fuß abgelagert wurden.

Auf die Schiefergesteine folgt eine andere Reihe gleichmäßig geschichteter und massiver Bitterspathe, welche eine blaue oder graue Farbe haben und zuweilen einen ausgezeichneten hydraulischen Kalk liefern. Die Bausteine von Springfield, Yellow-Springs und vielen andern Localitäten gehören dieser Abtheilung an. Von den wenigen Fossilien, welche in diesen Gesteinen gefunden wurden, sind die bekanntesten Atrypa reticularis, Strophomena rhomboidelis, Halysites und die am häufigsten vorkommenden der Niagara-Trilobiten, Calymene Blumenbachii, wovon keines auf diese Zone beschränkt ist. Die ganze Mächtigkeit dieser Lager übersteigt nicht 20 Fuß.

Hierauf folgt der Cedarville-Kalkstein, eine zehn bis fünfzig Fuß mächtige Reihe, deren untere Abtheilung überall innere Abdrücke einer sehr großen auffallenden zweiklappigen Muschel Pentamerus oblongus enthält, und in dem auch zahlreiche interessante Fossilien vorkommen, die niemals in den untern Lagern gefunden werden. Innere Abdrücke von Crinoidenköpfen kommen häufig vor, worunter man Caryocrinus ornatus, und mehrere Species von Eucalyptocrinus und Saccocrinus erkennen kann. Die Fugen der Lager sind undeutlich in diesem Theile der Reihe, welche ihres massiven Aussehens wegen oft als ungeschichtet betrachtet wird. Der Zusammensetzung nach ist dieser Kalkstein ein typischer Dolomit, welcher immer über 40 und manchmal über 50 Procent kohlensaure Magnesia enthält.

Zu dem Cedarville-Kalksteine gehört auch eine Reihe sehr dünn geschichteter und zerbrechlicher Kalksteine, in welchen der Pentamerus nur selten vorkommt, aber die großentheils aus den fossilen Ueberresten anderer Muscheln und der schon erwähnten Strahlthiere bestehen. Diese Zone zeigt sich den Fossilien nach als gleichbedeutend mit den wohlbekannten Lagern von Leclaire, Milwaukee, Racine und Bridgeport bei Chicago. Unter den Fossilien, welche dieselbe mit den ebengenannten Localitäten gemeinschaftlich enthält, kann man Eucalyptocrinus cornutus, Trochoceras Desplainense, Orthoceras abnorme, Cistideen der Gattung Holocystites und Gomphocystites, und Trilobiten der Gattung Illaenus erwähnen.

Das Gestein der letzten zwei Reihen wird in großem Maßstabe im südwestlichen Ohio zu Kalk gebrannt, und liefert die Hauptquelle dieses wichtigen Materials für diesen ganzen Theil des Staates.

Der beste Punkt, welcher sich für das Studium dieser Abtheilung der Niagara-Gesteine darbietet ist Cedarville, Green County. Dieselbe kann ferner in den Dean'schen Steinbrüchen zu Brant, Miami County, in den Wilson'schen Steinbrüchen, 8 Meilen nördlich von Dayton, in dem Olden'schen Steinbruche bei der Ebenezer-Kirche, an der L. M. Eisenbahn in Clarke County, in allen Steinbrüchen am Greenville-Bache in Darke County und in den eine Meile südlich von Sidney, Shelby County, liegenden Steinbrüchen gesehen werden.

Geht man nun in Highland und Adams County über, so findet man, daß der Clinton-Kalkstein ganz hartnäckig an den Eigenthümlichkeiten festhält, welche er in den

nördlichen Counties zeigt. Derselbe ist in seiner Zusammensetzung beständig, und geht in die Bitterspath-Reihe über. Er ist beinahe immer ungleichmäßig geschichtet und obgleich seine Masse nicht so allgemein aus Crinoideen-Fragmenten besteht, so gibt es doch Theile durch die ganze Gegend, welche, nach Handproben, nicht von dem Clinton-Kalkstein von Montgomery County, oder sogar von der Clinton-Formation des westlichen New York zu unterscheiden sind. Seine Durchschnittsmächtigkeit ist hier etwas vergrößert, aber wird vielleicht 40 Fuß nicht übersteigen, und diese bildet die größte Mächtigkeit, die er in dem nördlichen Distrikte erreicht, wie z. B. zu Yellow Springs, in Greene County. In Adams County bildet derselbe den Kiesel-Kalkstein von Locke, welcher von demselben so genannt worden ist, weil Feuersteinklümpchen in seinen unteren Lagern vorkommen. Dies ist jedoch kein deutliches Merkmal, indem ähnliche Klümpchen in verschiedenen Abtheilungen der Niagara-Reihe vorkommen, und sogar dem mächtigen Corniferous-Kalkstein seinen Namen verleihen. Obgleich der Clinton-Kalkstein nicht immer mit den blauen Thonen der nördlichen Reihe endet, sondern häufig ohne ihre Einlagerung in die massive Kalksteine übergeht, welche den Boden der Niagara-Reihe bilden, so kommen doch dieselben scheibenähnlichen Glieder der Crinoideen in dem festen Kalksteine, an derselben Zone im Süden, reichlich vor. Die Clinton-Formation kann daher in diesen Counties unstreitig erkannt werden. Es ist wohl bekannt, daß diese Formation in vielen Theilen des Landes werthvolle Lager Eisenerz liefert, welches zuweilen „Fossilien-Erz" genannt wird, weil dasselbe großentheils aus thierischen, in Eisenoxyd verwandelten Ueberresten besteht. Dieses eigenthümliche Erz kommt an der Grenze von Highland und Adams County vor, und wird möglicher Weise verdienen, gebaut zu werden.

Eine sehr interessante Thatsache, in Bezug auf diese Formation in dem südlichen Theile von Highland County, verdient der Erwähnung.

Eine Meile westlich von Belfast, an der Fairfax-Chaussee, findet man ein Conglomerat-Lager, ungefähr in der Mitte der Clinton-Formation in dieser Gegend. Zu dem Kalkstein-Gerölle, woraus dasselbe hauptsächlich besteht, kommen viele fossile Corallen und Muscheln. Einige der letzteren sind ähnlich dem damit vorkommenden Gerölle, abgenutzt und abgerundet, während andere keine solche Abnutzung zeigen. Die Fossilien stimmen wesentlich mit denjenigen überein, welche in dieser Abtheilung der Clinton-Formation gewöhnlich vorkommen, während das Gerölle ganz gut von dem blauen Kalksteine herrühren könnte.

Die Bedeutung dieses Clinton-Conglomerates liegt darin, daß dasselbe das Vorkommen von Ufer in seiner Nähe feststellt, zu der Zeit, in welcher seine Schichten sich heranbildeten, und ferner, daß dasselbe dazu dient, nicht nur die schon erwähnte silurische Erhebung, sondern auch annähernd ihr Datum zu bestimmen.

Bei der Bestimmung der Grenzen und Merkmale der Niagara-Gruppe kann man vortheilhaft die Linie des Zutagetretens des Dayton-Steines gegen Osten und Süden von Montgomery County verfolgen, denn diese deutlich gekennzeichnete Ablagerung führt sicher zu den unteren Lagen der großen Reihe, wozu sie gehört.

Oestlich von den Dayton-Lagern befinden sich die Steinbrüche von Shoup, Huston und Puterbaugh, 3 Meilen südwestlich von Harbine's Station, an der Dayton und Xenia Eisenbahn. Diese Steinbrüche, wie die Dayton'schen, befinden sich in abgelegenen, isolirten Massen, welche von dem Hauptzutagetreten der Formation weit ent-

fernt sind. Der nächste Steinbruch jedoch, welcher gegen Süden vorkommt, nämlich: der McDonald'sche, 3 Meilen südlich von Xenia, liegt an der Hauptlinie. Derselbe ist einer der bekanntesten und eifrigst betriebenen Steinbrüche, welche dieser werthvollen Reihe angehören, und bildet sogar eine der drei Localitäten, auf welche die Contracte für die Fundamente öffentlicher Gebäude in Cincinnati früher beschränkt waren, indem die Bedingungen Dayton-, Xenia- oder Centerville-Stein verlangten. Das nächste Zutagetreten dieser Niagara-Basis befindet sich an Anderson's Fork, an der südlichen Grenze von Greene County und noch ein anderes an Todd's Fork, 3 Meilen nördlich von Wilmington, in Clinton County. Von diesem Punkte an ist die Oberfläche des Landes meilenweit mit mächtigen Diluvialablagerungen bedeckt, und nur selten wird geschichtetes Gestein irgend einer Art angezeigt, bis man die Grenze von Clinton County erreicht hat. Von da an gegen Hillsboro überschreitet man eine ausgedehnte Reihe von Niagara-Gesteinen, aber die Basis der Reihe und der darunter liegende Clinton Kalkstein ist gänzlich verborgen. Die Gesteine enthalten keine Fossilien und sind, in gewissen Hinsichten, von den schon beschriebenen Abtheilungen der Reihe verschieden. In der That ist die große Verschiedenheit an Eigenschaft und Ausdehnung, welche man zwischen der nördlichen und südlichen Reihe findet, hier schon erreicht worden, und von diesem Punkte südlich trifft man in den 200 bis 250 Fuß hohen Hügeln Entblößungen des Gesteines fortwährend an, wovon das Ganze, wie sogleich gezeigt wird, der Niagara-Formation angehört.

Die Dayton-Basis wird jedoch wenigstens noch einmal erreicht, was für die Erkennung und Entwirrung dieser verwickelten Reihe ein glücklicher Zufall ist. Eine Meile südöstlich von Hillsboro, wo die Belfast-Chaussee den Rocky-Fork — bei Bisher's Damm — kreuzt, kommt eine wahre Entblößung des Dayton-Steines vor, die südlichste Entblößung, welche man bis jetzt wahrgenommen hat. Das Bett des Baches liegt, oberhalb dieses Punktes, 2 Meilen weit in der Clinton-Formation; aber da die Schichten hier stärker gegen Osten einfallen, als der Bach fällt, so folgt, daß höhere und höhere Lagen des Gesteines nach einander sein Bett bilden; und somit finden wir an dem obengenannten Punkte, über einer höchst characteristischen Entblößung des Clinton-Kalksteines, die gleichmäßige Lage der Dayton-Zone, welche den ursprünglichen an Farbe, Härte und Zusammensetzung in jeder Hinsicht, außer einer, nämlich: der Mächtigkeit ihrer Lagen, treu geblieben. Wenn man von diesem Punkte eine Meile nördlich bis zum Gipfel von Lilley's-Hügel, an der Marshall-Chaussee, geht, steigt man über eine Reihe steiler Abhänge, durch die ganze Ausdehnung der Niagara-Formation im südwestlichen Ohio. Da dieser Durchschnitt an Klarheit und Bündigkeit nicht übertroffen wird, so theilen wir eine etwas nähere Beschreibung desselben mit. Derselbe kann als ein typischer Durchschnitt der beiden in Rede stehenden Counties betrachtet werden.

Der Durchschnitt besteht aus sechs deutlich gekennzeichneten Unterabtheilungen, wovon vier ausgedehnt sind und die Hauptsache der Formation ausmachen, während die unterste, der Dayton-Stein, und die oberste, der Hillsboro-Sandstein, mehr örtlich in ihrem Vorkommen sind. Die beigegebene Figur theilt die Ordnnng, die relative Mächtigkeit und die Namen der hier vorkommenden Abtheilungen mit:

Figur, welche die Ordnung, relative Mächtigkeit und die Namen der Abtheilungen angibt.

	Nr.	Abtheilung
	6	Hillsboro Sandstein — 30 Fuß.
	5	Guelph-, Cedarville- oder Pentamerus-Kalkstein, 20 Fuß.
	4	Blauer Cliff-Kalkstein und Schiefergestein, 45 Fuß. Springfield-Stein.
Ein verticaler Durchschnitt der Niagara-Gesteine zu Hillsboro, Von dem Gipfel von Billey's Hügel, Bis zum Niveau des Rocky-Fork, bei Bisher's Damm.	3	Unterer oder West Union Kalkstein, 45 Fuß.
	2	Niagara Schiefergestein, 60 Fuß.
	1	Dayton Kalkstein, 5 Fuß.

1. Das unterste Glied dieses Durchschnittes besteht aus 5 Fuß Dayton-Kalkstein, welcher in 3 bis 4 Zoll mächtigen Lagen vorkommt. Aus letzterem Grunde wird in der Gegend, wo er vorkommt, kein großer Werth darauf gelegt, da eine reichliche Menge mächtig geschichteter Bausteine überall zu haben ist.

2. Auf dem Dayton-Stein folgen die Niagara-Schiefergesteine, welche an dem genannten Orte 60 Fuß mächtig sind. Diese Lager bestehen aus hellblauem Thone, welcher zu weißem verwittert, nebst hie und da vorkommenden Lagen unreinen, schieferigen Kalksteines. Dieselben bilden den „mächtigen Mergel" von Locke, von welchen dieser gesagt hat, daß derselbe unmittelbar unterhalb des Städtchens West-Union in Adams Couny, eine Mächtigkeit von 106 Fuß habe. Diese Lager enthalten verhältnißmäßig wenige Fossilien, und diese wenigen sind nur schlecht erhalten. Freie Corallen und Armfüßer-Muscheln sind die am häufigsten erkannten Formen.

Die Schiefergesteine sind nicht ganz beständig in ihrem Vorkommen, sondern gelbliche, schieferige Kalksteine nehmen oft ihre Stelle ein. Zwischen diesen verhärteten Schichten und den Thonlagern, welche eben so weich sind, als diejenigen der Blau-Kalksteinreihe, kommen alle Grade vor. Als ein Beispiel der festen Varietät der Niagara-Schiefergesteine kann man den Gesteinsgürtel erwähnen, welchen man auf dem Wege von Wilmington nach Hillsboro zuerst antrifft und der schon früher besprochen wurde. Die Niagara-Schiefergesteine sind von großer Wichtigkeit in Bezug auf die Geographie und Geologie dieser ganzen Gegend.

In jedem Distrikte, wo die Schiefergesteine, entblößt sind, bilden sie die Wasserträger, indem große zahlreiche Quellen ihre obere Grenze bezeichnen. Ferner haben auch die Flüsse, überall wo sie ihren Lauf durch diese Formation genommen, sich viel breitere Thäler verschafft, als sie im Stande waren, so lange sie auf die festen Kalksteinlager, welche höher in der geologischen Reihe vorkommen, beschränkt waren.

Die großen Uferländer des Rocky-Fork und eines seiner Hauptzuflüsse des Clair-Baches, innerhalb fünf Meilen von Hillsboro, contrastiren auffallend mit der tiefen engen Schlucht, welche derselbe Fluß zwölf Meilen näher seiner Mündung, und nachdem er verstärkt worden ist, sich ausgeschwemmt hat. Die Erklärung hiervon liegt darin, daß die breiten Thäler sich in den Niagara-Schiefergesteine befinden, während das östliche Einfallen der Schichten so stark ist, daß an der Mündung des Rocky-Fork der Bach seinen Lauf durch die festen Kalksteine nehmen muß, welche auf dem Hillsboro-Hügeln mit einer Mächtigkeit von mehr als 100 Fuß erscheinen. Und hier finden wir die Schlucht mit einer Tiefe von 100 und einer Breite von nicht mehr als 200 bis 300 Fuß. Man wird sich erinnern, daß auch in Greene und Montgomery County Schieferlager sehr häufig unmittelbar über dem Dayton-Steine vorkommen, und somit ist diese große 60 bis 100 Fuß mächtige Ablagerung kein neues Element in der Reihe, sondern nur die deutliche Ausdehnung eines schon früher erkannten. Dieselbe bildet in der That das genaue stratigraphische Aequivalent der Niagara-Schiefergesteine des westlichen New-York, dessen Vorhandensein und seinem Zusammenvorkommen mit einer darauf liegenden Klippe, der große Wasserfall seine Entstehung verdankt, welcher dieser ganzen Formation ihren Namen verliehen hat.

3. Das nächste Glied der Reihe ist ein gelblicher, sandiger Kalkstein, welcher in dem in Rede stehenden Durchschnitte 45 Fuß mächtig ist. Die folgende Analyse

iner, zu West-Union, Adams County, erhaltenen Probe des Gesteines, zeigt seine Zusammensetzung daselbst:

Kohlensaurer Kalk	42.80
Kohlensaure Magnesia	34.79
Kieselsäure und Sand	18.80
Thonerde und Eisen	2.20
Zusammen	98.57

Dieser Kalkstein bildet die untere Reihen von Klippen, welche an dem genannten Punkte im Durchschnitte und an verschiedenen Stellen längs dem Rocky-Fork und Clear-Bache wahrgenommen werden können. Derselbe kann deshalb auch der untere Cliff-Kalkstein genannt werden. Er ist reich an Fossilien, welche in diesem Durchschnitte nicht sehr gut erhalten sind; aber man kann Muscheln der Gattungen Spirifera, Atrypa und Merista erkennen, nebst Schneckengehäusen der Pleurotomaria-Gruppe, welche sämmtlich innere Abdrücke sind. An andern Punkten in der Gegend liefert derselbe Gürtel schöne Fossilien der oben genannten Gattungen. Fragmente von Trilobiten, von der Gattung Dalmania, kommen auch häufig vor. Die Steinbrüche des Hrn. James Sanderson, an der Hillsboro- und Danville-Chaussee, verdienen in diesem Zusammenhange einer besonderen Erwähnung.

Es gibt sehr viele Stellen in beiden Counties, wo dieses Gestein die Oberfläche bildet, oder in andern Worten, wo kein höheres Glied der Reihe darauf liegt. In der That besitzt der Cliff-Kalkstein von Adams County sehr selten ein höheres Glied als dieses. Derselbe erreicht nirgends in Highland County die Mächtigkeit, welche Dr. Locke ihm zu West Uuion zugeschrieben hat, nämlich 89 Fuß; aber wenn man von Hillsboro südlich geht, kann man sehr leicht sehen, daß die beiden Nummern 2 und 3 mächtigere Formationen sind, als an diesem Orte. In der Umgebung von Belfast, an der südlichen Grenze von Highland County, ist der untere Cliff-Kalkstein 60 Fuß mächtig.

Der durch seine Zersetzung entstandene Boden ist sehr fruchtbar. Derselbe war ursprünglich mit mannigfaltigen Waldbäumen reichlich bedeckt und seit er der Menschenhand unterworfen, zeigt er sich besonders geeignet für Obstbau, obgleich er den darum liegenden Bodenarten an der Ergiebigkeit gewöhnlicher Landprodukte nicht nachsteht. Das beste Beispiel hievon findet man in der Umgebung vou Hillsboro, an dem Wege von New Market nach Dansville. Sugar-Tree-Ridge liefert ein anderes Beispiel dieser Art.

4. Das vierte Glied der Reihe kann blauer Cliff-Kalkstein bezeichnet werden. Derselbe hat in dem in Rede stehenden Durchschnitte eine Mächtigkeit von 45 Fuß. Blaue Schiefergesteine, welche mit Lagern eines thonhaltigen Kalksteines abwechseln, bilden seine unteren Abtheilungen — seine oberen bestehen aus mächtig geschichteten Kalksteinen, welche eine blaue Farbe haben, halbcrystallinisch sind, und fossile Corallen enthalten. Die Gattungen Halysites (die Kettencoralle), Streptelasma (die freie oder Bull's Horn Coralle) und Favosites (die Honigscheibe-Coralle) sind besonders sehr reichlich vorhanden. Das zuletzt genannte Fossil kommt sehr häufig in linsenförmigen oder rundlichen Concretionen vor. Diese Concretionen sind in den Steinbrüchen des Obersten Collins, nördlich von Hillsboro und an der östlichen Seite des

County's sehr zahlreich. In Marschall und Jackson Township, wo der obere Cliff-Kalkstein einen bedebeuten Theil der Oberfläche bildet, liegen sie wie erratische Blöcke umhergestreut. Dieselben sind theils kieselig und theils kalkig, hauptsächlich ersteres. Prachtvolle Crystalle kommen darin vor, welche den Sammlern von großem Interesse sind.

Das obere Cliff-Gestein wird sehr häufig zu Bausteinen verwendet, indem die obere Abtheilung in massiven Lagen erscheint, welche für Bauzwecke sehr geeignet sind. Man muß jedoch bei der Wahl der Bausteine aus dieser Reihe große Vorsicht gebrauchen, da ein wesentlicher Theil derselben der Witterung nicht widerstehen kann, sondern durch die Einwirkung des Frostes zerfällt. Schöne Entblößungen des oberen Cliff-Gesteines werden innerhalb der Grenzen von Hillsboro gefunden, wie z. B. in Oberst Collins Steinbruche, in Williams' Steinbruche, auf dem Marshall-Wege und in dem Einschnitte der aufgegebenen Hillsboro- und Cincinnati-Eisenbahn, am Academy-Hügel; aber die beste Gelegenheit, um die Schichtenfolge dieser und der nachfolgenden Formation zu studiren, bietet sich auf dem Lande des Oberst Trimble, gerade außerhalb der Stadtgrenze. Die Aushöhlungen, welche für die schon erwähnte alte Eisenbahn gemacht wurden, bieten gute Gelegenheiten, um einen großen Theil dieser Lager genau zu studiren.

Man wird sich erinnern, daß Schiefergesteine die unteren Lager der Reihe bilden. Diese Schiefergesteine liefern Quellen längs ihrer Entblößung, wie man leicht voraus sehen kann, aber die Quellen sind gewöhnlich schwächer, als diejenigen, welche aus dem poröseren unteren Cliff-Gesteine über den mächtigen Schiefergesteinen herausfließen.

Die oberen Lager enthalten in einigen Fällen eine reichliche Menge fein vertheilter bituminöser Bestandtheile, aber dies kann nicht als ein bezeichnendes Merkmal angegeben werden, denn alle Kalksteine der Gegend zeigen diese bituminösen Gürtel.

5. Das nächste Element in der Niagara-Gruppe von Highland County ist die Reihe der Bitterspathe, welche mit wenigen Ausnahmen das höchste Land in der Umgebung von Hillsboro bilden. Dieselben haben eine größte Mächtigkeit von 90 Fuß, aber dieses Maximum scheint ganz und gar ausnahmsweise vorzukommen. Die Durchschnittsmächtigkeit übersteigt nicht 20 Fuß. Dieselben sind durch eine zahlreiche Menge großer, bemerkbarer Fossilien gekennzeichnet. Die hervorragendsten darunter sind die bekannten zweiklappigen Muscheln Pentamerus oblongus, welche auch öfter „Hirschfuß-Muscheln" genannt wird, und Megalomus Canadensis, welche einer großen amerikanischen Venusmuschel ähnlich sieht. Das an diese beiden Formen sich knüpfende, wissenschaftliche Interesse ist sehr bedeutend, indem dieselben ganz genau den geologischen Zonen angehören, wozu sie gehören. Mit Kammern versehene Gehäuse der Orthoceras-Familie und große Gehäuse der Gattungen Murchisonia und Pleurotomaria, sind reichlich vorhanden, und ebenso erscheinen Corallen in großer Menge und Auswahl. Wie es gewöhnlich bei echten Bitterspathen der Fall ist, erscheinen diese Fossilien als innere Abdrücke. Dieselben machen oft den ganzen Körper des Kalksteines aus; aber gute Cabinet-Exemplare sind trotzdem schwer zu finden. Dieser Pentamerus-Kalkstein, wie man die in Rede stehende Reihe bezeichnen kann, liefert hier, wie an vielen andern Stellen im südwestlichen Ohio, einen ausgezeichneten Kalk, welcher die Eigenschaften leicht zu brennen, weiße Farbe, Dauerhaf-

tigkeit, und leichte wohlfeile Verarbeitung vereinigt. Es ist ferner gewiß, daß derselbe manchmal hydraulische Wirkung einiger Maßen zeigt.

Dieser Kalkstein bedeckt die höchsten Hügel in und unmittelbar um Hillsboro mit einer einzigen Ausnahme, die man sogleich anführen wird. In dem in Rede stehenden Durchschnitte kommt, obgleich die Stelle dieses Elementes ganz genau angegeben wird, zufällig kein Steinbruch in unmittelbarer Nähe vor, aber Oberst Trimble's Kalksteinbrüche eine halbe Meile gegen Norden, bieten jede Gelegenheit, um den Bau der Reihe kennen zu lernen. Aehnliches könnte man hinsichtlich des oberen Cliff-Gesteines sagen.

Die Stellen, an welchen der Pentamerus-Kalkstein, südlich von Hillsboro vorkommt, sind sehr selten, und können wahrscheinlich mit einem Radius von 4 Meilen von dem Gerichtsgebäude sämmtlich umfaßt werden.

Die höchste Formation, die bis jetzt in Adams County gefunden wurde, ist wie schon gesagt, der untere Cliff-Kalkstein. Wenn man von der Grenze von Adams County auf der Belfast-Chaussee nördlich geht, findet man den oberen Cliff-Kalkstein zuerst auf oder bei dem Lande des Herrn Henry Storer, auf dem höchsten Lande zwischen Belfast und Berryville, und die Pentamerus-Lager kommen auf dem Smith'schen Hochlande, etwa drei Meilen von Hillsboro vor.

Da das Einfallen regelmäßig gegen Norden und Osten geschieht, so folgt, daß, jeweiter man diese Formationen gegen Norden und Osten verfolgt, an desto niedrigerem Niveau werden sie gefunden. Und daher findet man denselben Pentamerus-Kalkstein, welcher unmittelbar unter dem Städtchen Hillsboro liegt, zu Lexington, zehn Meilen weiter nördlich in dem Bette des Lee's Baches 125 bis 150 Fuß unter dem Hillsboro-Niveau. Das obere Cliff-Gestein bildet das Bett des Paint-Baches oberhalb der Mündung des Rocky-Fork, wonach die Schichten auf einer Strecke von sechszehn Meilen sich um 350 Fuß herabsenken. Die Klippen an der Mündung des Rocky-Fork und zwei Meilen oberhalb, bestehen aus dem Pentamerus-Kalkstein, aber keine Pentamerus-Muscheln sind daselbst gefunden worden, sondern die eben so ansehnliche Megalomus Canadensis nimmt das Ganze ein. Die ausnahmsweise Mächtigkeit dieses Gliedes der Reihe, in diesem Theile des County's, ist schon erwähnt worden. Ein Durchschnitt, welcher an einer beinahe verticalen Klippe bei den Höhlen des Rocky-Fork gemessen wurde, ergab 85 Fuß Kalkstein, worin Megalomus oben und unten zugleich vorkam. Es gibt einen einzigen Durchschnitt zu Hillsboro, in welchem die Megalomus-Muschel unter der Pentamerus vorkommt, was nirgends wo sonst beobachtet wird.

Obgleich die schon genannten Muscheln den wichtigsten Theil des Inhaltes dieses Kalksteines bilden, so gibt es doch Flächenräume, in welchen die Masse des Gesteines hauptsächlich aus groben Crinoideen-Stengeln besteht. Diese Varietät kann in den College-Hill-Steinbrüchen zu Hillsboro und auch in den Steinbrüchen auf demselben Lande südlich von der Stadt gesehen werden.

Wie das obere Cliff-Gestein ist auch dieses oft in hohem Grade bituminös, indem das Erdpech zuweilen in feinen Körnchen durch die ganze Masse vertheilt, und zuweilen in den Höhlungen der Fossilien verdichtet ist.

6. Es bleibt noch übrig das sechste Glied der Niagara-Reihe im südwestlichen Ohio zu beschreiben. Dasselbe wird, soweit bekannt ist, nur in Highland County und

hier blos an verhältnißmäßig wenigen Stellen gefunden; aber nach der Lage, welche es inne hat, kann man mit Sicherheit voraussetzen, daß dasselbe früher eine bedeutende Ausdehnung hatte.

Der in Rede stehende Durchschnitt, fängt an Bisher's Damm, am Rocky=Fork an, und endigt mit Lilley's Hügel, dem höchsten Punkt in oder unmittelbar um Hillsboro, welcher alle andern Anhöhen um 20 bis 30 Fuß überragt. Die Farbe des Gesteines wechselt von weiß bis gelblich oder braun, indem ein kleiner aber wechselnder Eisengehalt diesen Aenderungen zu Grunde zu liegen scheint. Seit der ersten Ansiedlung des County's hat man bemerkt, daß der Gipfel dieser Anhöhe aus einem Sandsteine oder, wie er gewöhnlich bezeichnet wird, aus einem Quadersteine besteht. Den Untersuchungen nach liegt ein sehr feinkörniger, rein kieseliger, etwa 30 Fuß mächtiger Sandstein unmittelbar über den Pentamerus-Lagern an diesem Punkte. Der Sandstein hat ein eigenthümliches glänzendes Aussehen, wodurch es unmöglich wird, denselben mit irgend einer andern Formation in diesem Theile des Staates zu verwechseln. Da ein typisches Beispiel desselben so nahe Hillsboro vorkommt, so kann derselbe mit Recht der Hillsboro=Sandstein genannt werden.

Das Vorkommen dieses Sandsteines deutet den Anfang einer sehr bezeichneten Zustandsänderung der uralten Meere an, welche diese Gegend bedeckten. Ein vom Hillsboro=Gerichtsgebäude senkrecht hinabgesenkter Schacht würde nicht weniger als 1500 Fuß Kalksteine und kalkige Schiefergesteine passiren, ehe irgend eine andere Formation erreicht werden würde; aber von diesem Niveau aufwärts sind Thonschiefer und Sandsteine vorherrschend und der Hillsboro=Sandstein ist der Vorbote derselben.

Das Vorkommen eines Sandsteines in der Niagara=Reihe ist so etwas Unregelmäßiges, daß man selbverständlich fragen dürfte, ob das in Rede stehende Gestein nicht einer andern und höheren Reihe angehöre. Die Antwort darauf ist die, daß es einige Punkte im County gibt, an welchen der Sandstein zwischen den darunter liegenden Pentamerus-Lagern und dem darüber liegenden Helderberg=Kalksteine eingeschlossen ist, und noch andere, an welchen die Schwarz=Schiefersteine ohne Einlagerung der Helderberg=Reihe unmittelbar darauf liegen.

Das befriedigendste Beispiel erster Art, welches bis jetzt wahrgenommen wurde, befindet sich in dem Durchschnitte des Meeting=House=Hügels zu Samantha. Dieser Hügel ist von einigen Morgen Schwarz=Schiefergestein bedeckt, welche den westlichsten Theil dieser großen Formation bilden. Unmittelbar unter dem 20 Fuß mächtigen Schwarz=Schiefergesteine befinden sich 15 Fuß Helderberg=Kalkstein und darunter kommt der Hillsboro=Kalkstein vor.

Auch in Grady's Hügel, vier Meilen nördlich von Hillsboro, auf der Lexington=Chaussee, kommt der Sandstein vor, in welchem die fossilienführenden Lager des Pentamerus-Kalksteines eingelagert sind.

Um die Aussage über die Aenderungen, welche nachfolgen sollten, zu vervollständigen, enthält der Sandstein häufig dünne Lagen schwarzen Schiefers, welche an mineralischer Beschaffenheit von der ein wenig höher in der geologischen Reihe liegenden, mächtigen Formation nicht unterschieden werden können. Beispiele dieses Schiefers können in Lilley's=Hügel, in dem Meeting=House=Hügel zu Samantha, in Grady's=Hügel und in einer ausgezeichneten Entblößung des Kalk= und Sandsteines, bei dem

Hause des Hrn. John Bell, auf dem alten Wege von Marietta nach Sinking Spring gesehen werden.

In dem Berichte über die Geologie von Highland County werden diese Gegenstände weit ausführlicher beschrieben, als in dieser allgemeinen Uebersicht zulässig wäre; aber es ist nicht genug gesagt worden, um die Beschaffenheit und die Beziehungen der Hauptbestandtheile des Cliff-Kalksteines in den zwei schon genannten County's anzuzeigen.

Es könnte zwar noch ein Element hinzugefügt werden, nämlich der Helderberg-Kalkstein, welcher an der nördlichen Grenze von Highland County, zu Greenfield und in dessen Umgebung ziemlich stark erscheint, aber gegen Süden unbedeutend wird, und oft gänzlich fehlt. Man hat guten Grund, zu glauben, daß diese Formation hauptsächlich in einem seichten Meere abgelagert worden ist; denn ihre aufeinander folgenden Lagen sind oft viele Fuß tief mit Wellen-Merkmalen und Sonnenritzen versehen. Das Dünnerwerden und vollständige Verschwinden dieses Kalksteines gegen Süden und Westen liefern einen unwiderstehlichen Beweis, daß zu dieser frühen Zeit sich trockenes Land gegen Westen befand. Wir erkennen an diesem Lande die schon früher erwähnte silurische Insel, deren Vorhandensein eben so bestimmt durch das Clinton Conglomerat, als durch die dünner werdenden Ränder des Helderberg-Kalksteines erwiesen wird. Das östliche Ufer dieser Insel wenigstens ist zu der Periode, in welcher die Schwarz-Schiefergesteine abgelagert wurden, nochmals überschwemmt worden und daher finden wir auch in einigen Theilen von Highland County, daß die Niagara-Kalksteine mit dieser Formation in unmittelbarer Berührung stehen, während ein wenig weiter nördlich der Helderberg-Kalkstein, und noch weiter nördlich, wie zu Columbus, sowohl der Helderberg- wie auch der Corniferous-Kalkstein eingelagert sind. Mit andern Worten, die Schwarz-Schiefergesteine liegen zu Columbus auf dem Corniferous-Kalksteine, zu Greenfield auf dem Helderberg-Kalkstein und zu Marshall auf dem Niagara-Kalksteine.

Die Beschreibung des Cliff-Kalksteines von Highland und Adams County wird mit einem Vergleiche der Niagara-Formation in ihren typischen Entblößungen im westlichen New-York mit derselben Formation im südwestlichen Ohio beschlossen werden.

Zu Lockport, New-York, und dessen unmittelbarer Umgebung wird die Niagara-Reihe, nach Prof. James Hall von der geologischen Vermessung von New-York, durch 85 Fuß Niagara-Schiefergesteine, worauf 165 Fuß Niagara-Kalkstein folgt, repräsentirt. Diese Reihe ist in der beigefügten Figur No. 1 dargestellt.

No. 2 gibt den Durchschnitt der Formation in Highland County, und No. 3 die Reihe von Adams County an. Die summarische Mächtigkeit der Highland County-Gruppe ist bedeutend größer, als der Durchschnitt von Bischers-Damm zeigt, indem dieselbe nicht weniger als 275 Fuß Schiefergesteine und Kalksteine umfaßt.

Für den Adams County Durchschnitt sind die Messungen von Dr. Locke zu West-Union beibehalten worden, nämlich 100 Fuß Schiefergesteine und 90 Fuß Kalkstein.

Nr. 1.
Lockport, N. Y.

Niagara-Kalkstein,
165 Fuß.

Niagara
Schiefergesteine,
85 Fuß.

Zusammen, 250 Fuß.

No. 2.
Highland Co.

Hillsboro
Sandstein,
30 Fuß.

Niagara Kalkstein,
180 Fuß.

Niagara
Schiefergesteine,
60 Fuß.

Dayton-Stein,
5 Fuß.

275 Fuß.

Nr. 3.
Adams County.

Niagara-Kalkstein,
90 Fuß.

Niagara
Schiefergesteine,
100 Fuß.

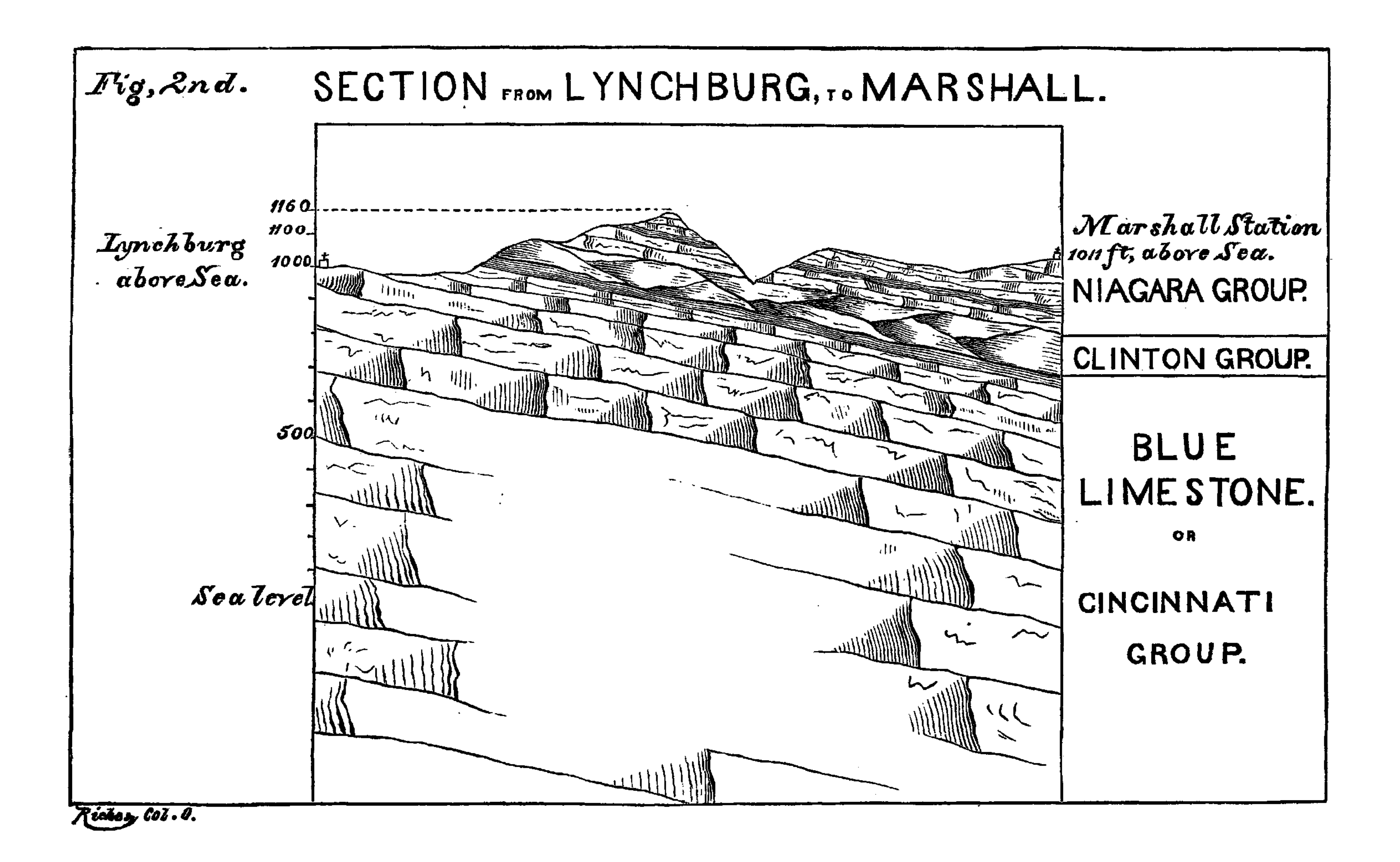
190 Fuß.

GEOLOGICAL SERIES OF HIGHLAND COUNTY.

Fig. 1st.

System	Group	Local names
CARBONIFEROUS.	WAVERLY GROUP 100 FT.	Waverly Sandstone. Waverly Shales.
DEVONIAN.	HURON SHALES. 250 FT.	Black Slate with Septaria.
UPPER SILURIAN.	HELDERBERG LIMESTONE. 100 FT.	Greenfield Stone.
	NIAGARA GROUP 275 FT.	Hillsboro Sandstone. Guelph or Pentamerus beds. Blue Cliff. West Union, or Lower Cliff. Niagara Shales. Dayton Stone.
	CLINTON LIMESTONE 50 FT.	Flinty limestone.
LOWER SILURIAN.	CINCINNATI GROUP 50 FT.	Blue limestone.

Riches, Col. O.


Fig, 2nd.
SECTION FROM LYNCHBURG, TO MARSHALL.
1160
1100
1000
500
Lynchburg above Sea.
Sea level
Marshall Station 1011 ft, above Sea.
NIAGARA GROUP.
CLINTON GROUP.
BLUE LIMESTONE.
OR
CINCINNATI GROUP.
Col. O.

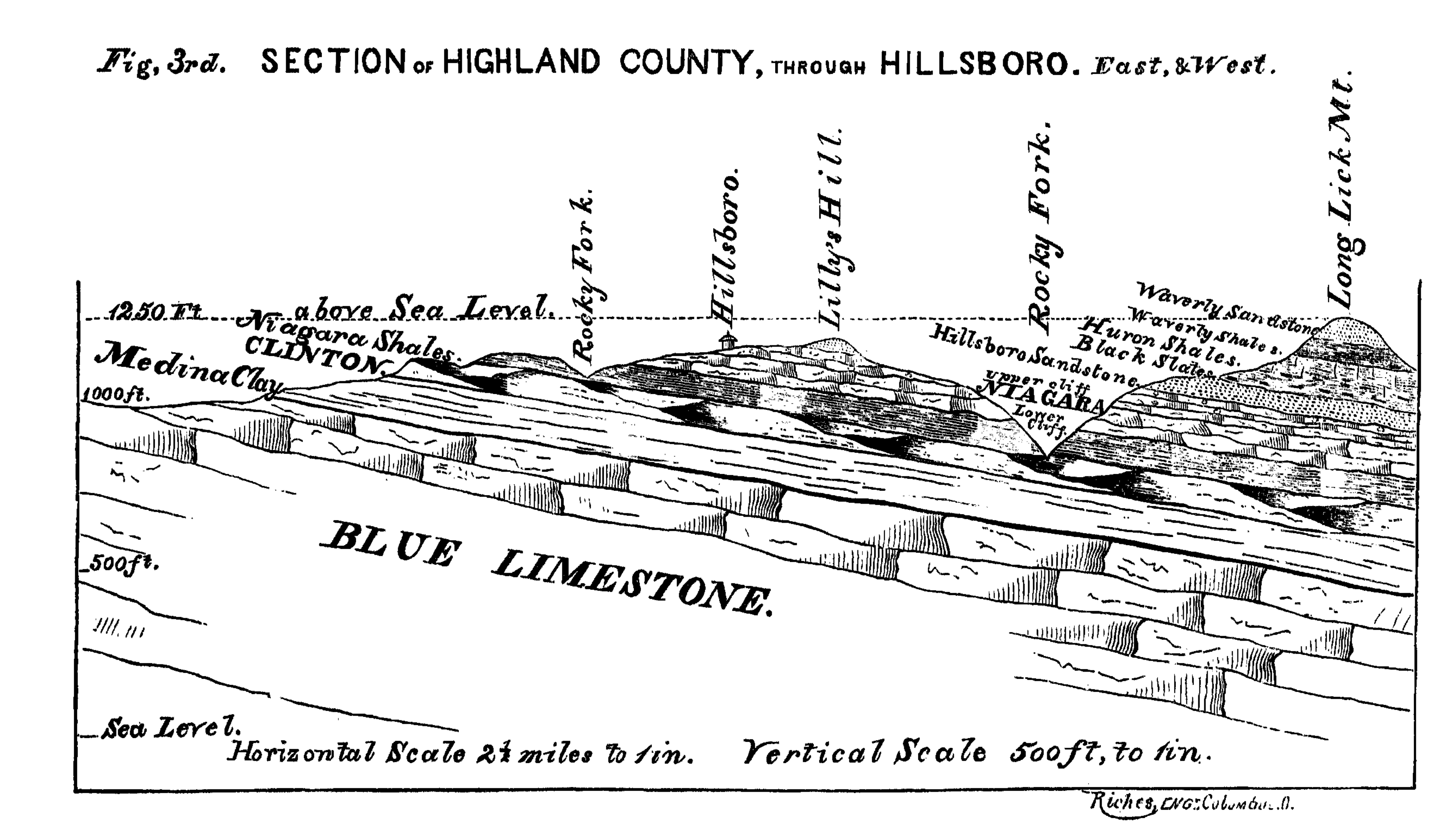

Fig, 3rd. SECTION OF HIGHLAND COUNTY, THROUGH HILLSBORO. East, & West.
Rocky Fork.
Hillsboro.
Lilly's Hill.
Rocky Fork.
Long Lick Mt.
1250 Ft above Sea Level.
Niagara Shales.
CLINTON.
Medina Clay
1000 ft.
Waverly Sandstone
Waverly Shales.
Huron Shales.
Black Slates.
Hillsboro Sandstone.
upper cliff
NIAGARA
Lower Cliff.
BLUE LIMESTONE.
500 ft.
Sea Level.
Horizontal Scale 2¼ miles to 1 in.
Vertical Scale 500 ft, to 1 in.
Riches, ENG. Columbus. O.

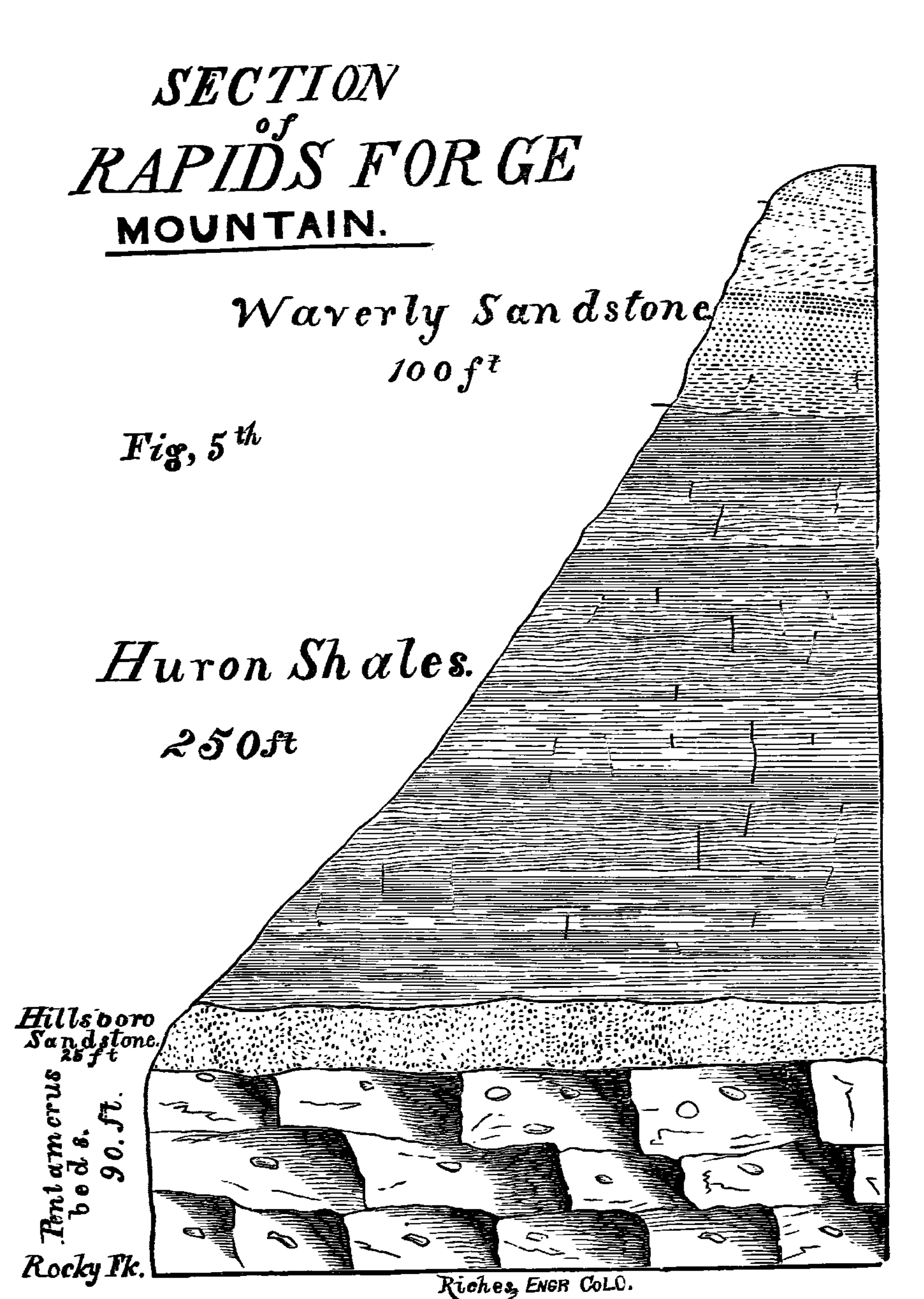
Fig 4th. SECTION THROUGH HILLSBORO *North & South.*
Horizontal scale 2½ miles to 1 inch.
Vertical " 500 ft, " " "

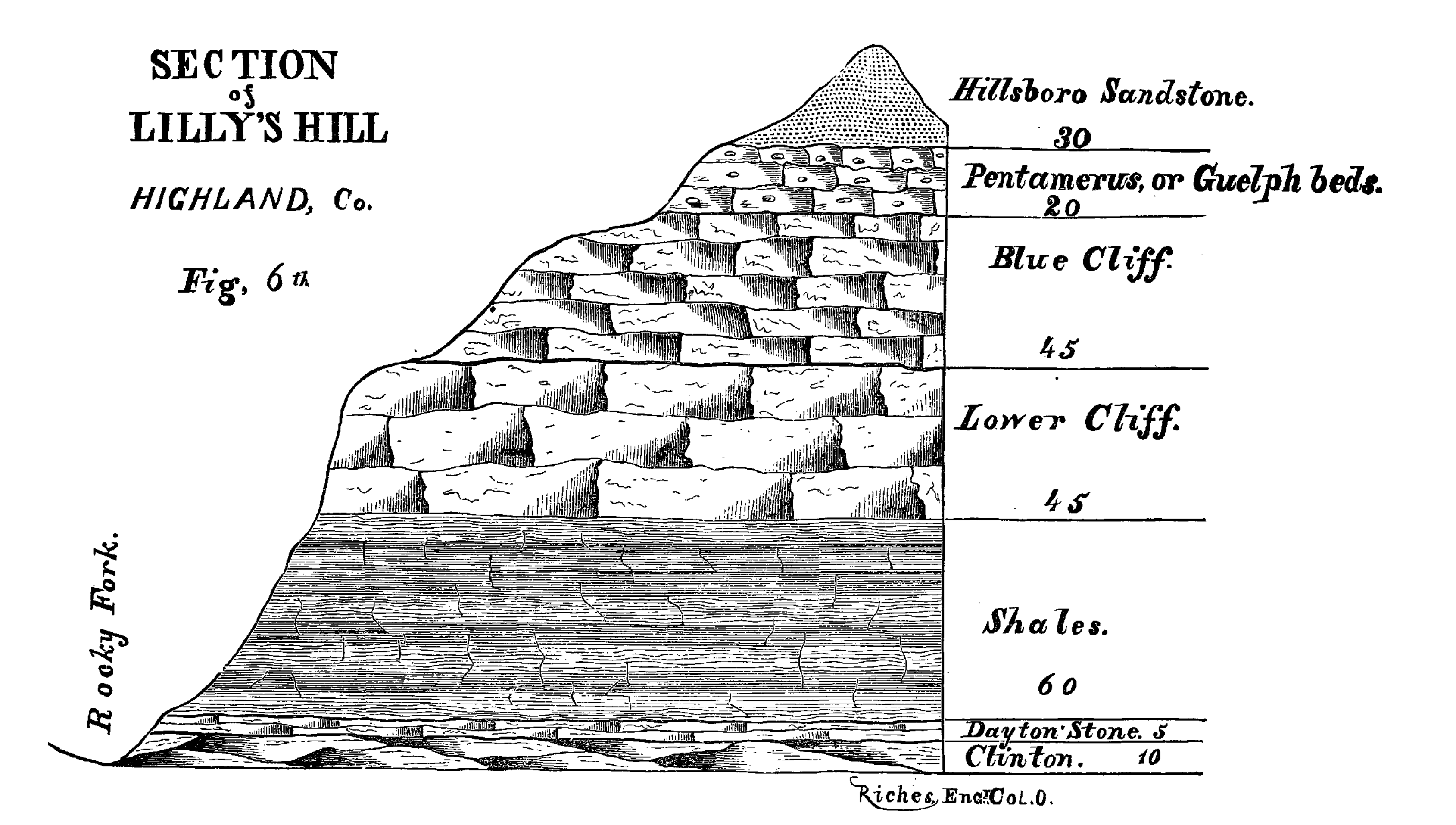
West Fork, of Brush Creek.
Sugar Tree Ridge.
Rocky Fork.
Hillsboro.
Clear Creek.
Samantha.
Rail Road.
Lea's Creek.
Lexington.
County Line.

Blue Cliff.
Lower Cliff.
Niagara Shale.
CLINTON.
Pentamerus or Guelph Limestone.
Hillsboro Sandstone.
Black Slate.
Helderberg.
Medina Shale.
BLUE LIMESTONE.

900
700
500
Sea Level

W. Ruckey, sc Col. O.


SECTION
of
RAPIDS FORGE
MOUNTAIN.
Waverly Sandstone
100 ft
Fig, 5th
Huron Shales.
250 ft
Hillsboro
Sandstone.
25 ft
Pentamerus
beds.
90. ft.
Rocky Fk.
Riches, ENGR CoLO.



SECTION of LILLY'S HILL
HIGHLAND, Co.
Fig, 6th
Hillsboro Sandstone.
30
Pentamerus, or Guelph beds.
20
Blue Cliff.
45
Lower Cliff.
45
Shales.
60
Dayton Stone. 5
Clinton. 10
Rocky Fork.
Riches, Engr. Col. O.

Vierter Theil.

Landwirthschaftliche Vermessung.

Von

John H. Klippart,

Gehülfs-Geolog.

Landwirthschaftliche Vermessung.

Von John H. Klippart.

Prof. J. S. Newberry, Obergeolog:

Ihrem Wunsche gemäß theile ich nachstehend einen kurzen Abriß des angenommenen Planes und der nach diesem Plane ausgeführten Arbeit mit, indem ich die Pflicht erfülle, welche mir als Landwirth der geologischen Vermessung auferlegt worden ist. Ich sollte jedoch bemerken, ehe ich diesen Abriß anfange, wenn meine, in den ersten Paragraphen des Gesetzes für eine geologische Vermessung, vorgeschriebene Pflicht, nämlich: „Eine vollständige und gründliche landwirthschaftliche Vermessung eines jeden County's im Staate zu machen," buchstäblich ausgeführt würde, daß mir eine Menge Arbeit auferlegt wäre, welche nur durch Jahre eifriger Thätigkeit erledigt werden könnte, und deren Resultat viele große Bände füllen würde, wenn man dasselbe vollständig aufzeichnete. Eine solche Aufgabe von irgend einem zu verlangen war jedoch nicht die Absicht der Urheber des Gesetzes, zumal da eine andere Organisation, nämlich die Staats-Ackerbau-Behörde, den größeren Theil der Arbeit ausgeführt hat oder sicherlich ausführen wird. Jetzt schon bilden die Urkunden dieser Gesellschaft große Octav-Bände, wovon jedes Jahr einer veröffentlicht wird. Die meisten derselben enthalten je einen oder mehrere County-Ackerbauberichte, Preisschriften, welche von einer Anzahl auserwählt und von intelligenten Oekonomen geschrieben werden, die in ihren Schriften die von ihnen bewohnten und wohl bekannten Distrikte vollständig und genau beschreiben. Ich werde mir daher erlauben, von meinen ausdrücklichen Vorschriften einigermaßen abzugehen, und, indem ich die Herstellung ausführlicher und weitläufiger Beschreibungen der örtlichen Eigenthümlichkeiten und des örtlichen Ackerbausystems Denjenigen überlasse, welche dieselben in den Berichten der Ackerbaugesellschaft mittheilen werden, werde ich mich auf eine allgemeinere und umfassendere Lösung der Aufgabe beschränken, und bei meinen Untersuchungen und in meinen Berichten darüber meine Aufmerksamkeit auf solche praktischen Fragen richten, welche auf den Ackerbau von Ohio Bezug haben, noch nicht aus einander gesetzt worden sind und schwerlich durch andere Mittel als die geologische Vermessung aus einander gesetzt würden, und deren Untersuchung auch das Wohl des Staates verlangt.

Der von mir angenommene Plan besteht darin, daß der Staat Ohio als eine große Oekonomie betrachtet wird, welche aus Waldungen und bebauten Feldern be-

steht, die durch topographische Beschaffenheit, Boden, Entblößung u. s. w. für sehr verschiedene Systeme der Bebauung geeignet sind.

In einigen Feldern ist der Boden Neubruch, in andern durch lange und fehlerhafte Bebauung entkräfte. Diese Felder sind nicht Counties, sondern ausgedehnte, landwirthschaftliche Distrikte, von denen ein jeder seine besondere Beschaffenheit und Anwendung besitzt, und eine intelligente, unabhängige und ganz verschiedene Behandlung verlangt, um die besten Resultate zu erzielen.

Wenn der gelehrte und geschickte Landwirth über eine Oekonomie, welche eine wesentliche Boden- und Oberflächen-Verschiedenheit besitzt, einen Bericht abstatten sollte, so würde derselbe die verschiedenen Abtheilungen genau untersuchen, und wo möglich zuerst nach dem ursprünglichen Zustande des Bodens forschen, welcher durch die Art und Ueppigkeit der Hölzer oder Kräuter, welche denselben früher bedeckten, angezeigt ist. Hierdurch würde er sogleich mit den Eigenschaften des Neubruchs vertraut werden. Hierauf würde er wo möglich ausfindig machen, welches Ackerbausystem befolgt wurde, nebst dessen Resultat. Er würde ohne Zweifel erfahren, daß gewisse Ernten auf gewissen Feldern immer fehlgeschlagen haben; daß andere einst reich waren und später weniger vortheilhaft wurden, und wenn diese Oekonomie von der allgemeinen Regel in unserem Lande eine bezeichnende Ausnahme machte, so würde ihre ursprüngliche Fruchtbarkeit durch irgend eine Ursache merklich, vielleicht außerordentlich beeinträchtigt erscheinen.

Um alle Fragen, die vorkommen möchten, besser beantworten zu können, würde er vielleicht einige chemische Analysen der Bodenarten, sowohl des Neubruches als auch des langbebauten Bodens machen lassen. Aber da derselbe ein gelehrter und erfahrener Landwirth ist, wie wir ihn angenommen haben, so würde er wissen, daß eine nach der gewöhnlichen Art von einer Hand voll Boden aus einem Felde von vielen Morgen ausgeführte Analyse nur eine sehr ungenügende Auskunft über die Zustände und Bedürfnisse eines solchen Feldes geben könnte; wenn er nicht daher seine eigenen Proben wählen könnte, die noch dazu zahlreich und voluminös sein sollten und dann von einem ungewöhnlich geschickten und gewissenhaften Chemiker untersucht würden, so würde er keinen großen Werth auf die chemische Analyse legen. Er würde vorziehen, sich durch die physikalische Beschaffenheit des Bodens leiten zu lassen, wie auch durch das einheimische Pflanzenwachsthum, wenn dasselbe erhalten ist, das Aussehen der wachsenden Frucht, und die Geschichte der Erfahrung, welche daselbst durch langjährigen Ackerbau von Denjenigen gewonnen worden ist, deren Brod davon abhing, daß alle Versuche sorgfältig und ehrlich gemacht wurden. Nachdem der landwirthschaftliche Sachverständige alle diese Quellen der Belehrung erschöpft hat, wird derselbe im Stande sein, das Vergangene intelligent zu überblicken und für die Zukunft zu sorgen. Er würde die Geschichte und Fähigkeiten des in Rede stehenden Gebietes kennen und sehen, wo das befolgte Ackerbau-System zweckmäßig und wo es fehlerhaft gewesen war. Wenn er die Beschaffenheit des Bodens, das Klima, die Abhänge und Entblößungen der verschiedenen Unterabtheilungen, die Leichtigkeit und Schwierigkeit der Entwässerung, das Vorhandensein oder die Abwesenheit einheimischer Dünger, Koth, Mergel, Kalkstein u. s. w. zusammenfaßt, so sollte er im Stande sein, ein Ackerbau-System anzugeben, welches auf jenem Lande eingeführt werden könnte, wodurch die Fruchtbarkeit desselben zu einem noch nie erreichten Grade erhoben und dabei

erhalten und die Möglichkeiten des Besitzers, eine Existenz oder sogar einen Reichthum daraus zu gewinnen, vermehrt würden.

Dies ist daher die Aufgabe, welche ich in einem kleinen und bescheidenen Maßstabe im Staate, Ohio, zu lösen beabsichtige. In bin weit entfernt, mir die seltene und beinahe übermenschliche Weisheit zuzuschreiben, welche die völlige Lösung der schwierigen Aufgabe einer gründlichen und unerschöpften Untersuchung der Geschichte, Zustände und Möglichkeiten des Ackerbaues von Ohio erheischen würde. Ich habe es jedoch für möglich gehalten, wenn ich den Gegenstand umfassender und allgemeiner betrachtete, als bis jetzt geschehen ist, wenn ich meinen Untersuchungen und Vergleichungen einen größeren Spielraum gäbe, als diejenigen es versucht haben, welche nur locale Eigenschaften und Fragen studirten und wenn ich zur völligen Erläuterung des Gegenstandes das von der Staats-Ackerbau-Behörde gesammelte, reichliche Material benützte, die Kenntniß unserer großen landwirthschaftlichen Reichthümer wenigstens um etwas zu bereichern und ihrer Entwickelung einen nicht ganz werthlosen Beitrag zu geben. Ich habe mir vorgenommen, bei dieser Untersuchung anzugeben: Erstens einen allgemeinen Ueberblick über die Bedingungen, wovon der Erfolg des Ackerbaues abhängt, wie Klima, Topographie, Boden u. s. w.; die Classifizirung der Bodenarten nach ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften; eine Forschung nach den Quellen ihrer Fruchtbarkeit, ihre Anwendbarkeit zu verschiedenen Ackerbausystemen, ihre Verschlechterung und Wiederherstellung: Zweitens, eine Beschreibung der verschiedenen landwirthschaftlichen Distrikte von Ohio, die sich durch Eigenthümlichkeiten des Klimas, der Topographie, natürlicher Producte und des herrschenden Ackerbau-Systemes unterscheiden. Dies würde eine Forschung nach dem Ursprunge der Bodenarten in jedem Distrikte, nach ihrer Anwendbarkeit und ihren Veränderungen während der Bebauung, nebst einer Angabe von Methoden und Materialien zur Erhaltung ihrer Fruchtbarkeit, sowie eine Untersuchung der Verbreitung und Eigenschaften solcher Dünger, welche innerhalb unserer Grenzen vorkommen, einschließen.

In diesem Berichte wäre mehr als eine Erwähnung des ersten Theiles dieses Programmes nicht am Platze. Ich sollte jedoch vielleicht bemerken, daß ich nicht beabsichtige, eine Abhandlung über Ackerbau zu schreiben, sondern die physikalischen und chemischen Eigenschaften der verschiedenen Bodenarten, den Antheil, welchen sie an dem Pflanzenwachsthum nehmen, den Ursprung ihrer Ergiebigkeit und die Theorien ihrer Verschlechterung, kurz auseinander zu setzen. Ich habe gedacht, daß wenn man diesen Gegenständen einige Seiten widmete, man unsern Oekonomen einen allgemein gefühlten und zum Theile eingestandenen Mangel ersetzen, während man zu der vollständigeren Auffassung der Kennzeichen der verschiedenen landwirthschaftlichen Distrikte unseres Staates Bahn brechen würde.

Bei der Eintheilung unserer Oberfläche in verschiedene Distrikte habe ich Schwierigkeiten gefunden, dieselben auf eine solche Weise zu begrenzen, daß der von ihnen eingeschlossene Raum eine landwirthschaftliche Gleichmäßigkeit besitzen sollte. Einige umfassende Allgemeinheiten können in Bezug auf die landwirthschaftlichen Fähigkeiten verschiedener Unterabtheilungen gemacht werden, aber jeder große Flächenraum zeigte so viele Ausnahmen von der herrschenden Beschaffenheit desselben, daß dieses grobe Behandeln des Gegenstandes nothwendiger Weise etwas plump und unbefriedigend sein mußte, obgleich dasselbe viele interessante und gedankenreiche Thatsachen an's

Tageslicht brachte. Zum Beispiele, mehr als drei Viertheile der Oberfläche des Staates bestehen aus Diluvialablagerungen und der Boden ist größtentheils aus fremdartigem Materiale zusammengesetzt. Und da Thon den Hauptbestandtheil der Diluvialablagerungen bildet, so ist auch der Boden dieser Gegend großentheils ein thonhaltiger. Ferner ist das Material, woraus das Diluvium besteht, so gleichmäßig vertheilt worden, daß dasselbe alle Unregelmäßigkeiten des darunter liegenden Gesteines gefüllt und aufgehoben hat, und die Topographie der Diluvialgegend ist somit im Allgemeinen monotan. Alle diese Eigenschaften herrschen in der Diluvialgegend und geben derselben soweit als möglich eine einförmige Beschaffenheit. Aber auf der andern Seite erstreckt sich die Diluvialgegend von Ashtabula bis nach Dayton und bedeckt einen so breiten Gürtel, daß ihre nördlichen und südlichen Grenzen ganz verschiedenen klimatischen Verhältnissen ausgesetzt sind. Dies zeigen die Hemlockwaldungen von Ashtabula, im Gegensatz zu den Blaugras-Weiden im Süden. Das Diluvialland hat auch örtlich eine deutliche Verschiedenheit, hinsichtlich seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften, und innerhalb dieses Diluvialdistriktes haben wir Weideland des „Reserve," den Lehm- und Kiesboden des Weizenlandes von Stark, Wayne und Richland County, und das Maisland des Black-Swamp- und Miami-Thales.

Der von den Diluvialablagerungen nicht eingenommene Flächenraum ist hinsichtlich der landwirthschaftlichen Verhältnissen weniger verschieden, aber doch lange nicht eine Einheit. Dieser Distrikt liegt größtentheils in dem Steinkohlengebiete und erstreckt sich von Hanover-Summit, Columbiana County, bis nach Portsmouth, am Ohio. Die Oberfläche in diesem Distrikte ist größtentheils wellig oder unterbrochen und der Boden rührt meistens von den darunterliegenden Gesteinen her, aus deren Bestandtheilen er seine Fruchtbarkeit erhält. Derselbe ist in sehr kurzen Strecken sehr verschieden. Die untere Steinkohlenformation, welche abwechselnd aus Kalksteine, Schiefersteinen, Sandsteinen, Feuerthonen und Kalksteinschichten besteht, von denen einige porös und andere undurchdringlich sind, liefert einen Boden, welcher häufig gut gewässert und fruchtbar bis zu den Berggipfeln erscheint, während die unergiebigen Lager und solche Glieder der oberen Reihe, die innerhalb unserer Grenzen liegen, welche großentheils aus Thonschiefern bestehen, einen widerspenstigen und weniger fruchtbaren Boden liefern. Längs der Linie, wo diese zwei großen Distrikte zusammen fallen, greifen dieselben so in einander ein, daß eine endlose Verwirrung hervorgebracht wird. Ich habe es daher für besser gehalten, nachdem ich die Ursachen angeführt, welche eine so ausgedehnte und allgemeine Wirkung hervorgerufen haben, den Staat in enger begrenzte Distrikte einzutheilen und einen jeden derselben zum Gegenstand speciellen Studiums zu machen, damit seine landwirthschaftlichen Verhältnisse näher bezeichnet und von mir und denjenigen, für welche die Untersuchung gemacht worden ist, leichter aufgefaßt werden könnten. Zu diesem Zwecke habe ich folgende locale Distrikte festgesetzt und habe einer systematischen Untersuchung ihrer Landwirthschaftlichen Verhältnisse zwei Sommer gewidmet:



I. Das Miami-Thal, bestehend aus Butler, Brown, Champaign, Clarke, Clermont, Clinton, Darke, Greene, Hamilton, Logan, Miami, Montgomery, Preble, Shelby County.

II. Maumee-Thal, bestehend aus Allen, Auglaize, Crawford, Defiance, Fulton, Hancock, Henry, Lucas, Mercer, Ottawa, Paulding, Putnam, Sandusky, Seneca, Van-Wert, Williams, Wood und Wyandot County.

III. Das Scioto-Thal, bestehend aus Adams, Delaware, Fayette, Franklin, Hardin, Highland, Jackson, Madison, Marion, Morrow, Pike, Roß, Scioto und Union County.

IV. Das Muskingum-Thal, bestehend aus Ashland, Carroll, Coshocton, Guernsey, Harrison, Holmes, Noble, Richland, Stark, Tuscarawas, Washington und Wayne County.

V. Western-Reserve, bestehend aus Ashtabula, Cuyahoga, Erie, Geauga, Huron, Lake, Lorain, Mahoning, Medina, Portage, Summit und Trumbull County

VI. Das Hocking-Thal, bestehend aus Athens, Fairfield, Gallia, Hocking, Lawrence, Meigs, Perry und Vinton County.

VII. Die Fluß-Counties, welche keinen anderen Flußsystemen angehören als dem Ohio, sind Belmont, Columbiana, Jefferson und Monroe County.

Während des letzten und vorhergehenden Sommers habe ich den 1., 2., 3., und 4. Distrikt und einen Theil des 5. mit ziemlicher Sorgfältigkeit untersucht.

Der östliche Theil des Staates muß noch untersucht werden und wird während des kommenden Sommers den Gegenstand specieller Aufmerksamkeit bilden.

Außer der persönlichen Besichtigung der Topographie der untersuchten Gegenden habe ich den Boden untersucht und eine Reihe typischer Varietäten zur Ausstellung im Cabinete und zum Analysiren gesammelt. Ich habe Notizen über die Beziehung des Bodens zur Geologie, über die einheimischen und eingeführten Pflanzen, den jetzigen Stand des Ackerbaues und seine vergangene Geschichte gemacht. Ich habe Statistiken über langjährige Beobachtungen, hinsichtlich verschiedener Localitäten gesammelt; habe auch die Profile aller Eisenbahnen und Canäle im Staate erhalten. Ich habe beständig einen Aneroid-Barometer bei mir geführt, und da ich die Höhe beinahe einer jeden Eisenbahn-Station kannte, habe ich Hunderte von Beobachtungen auf der Oberfläche gemacht, die, wie ich hoffe, sowohl Interesse als Werth haben werden.

Bei der Sammlung dieser Daten habe ich mich den Beamten folgender Eisenbahn-Gesellschaften verbindlich gemacht, sowohl wegen ihrer Zuvorkommenheit, mir die Profile ihrer Eisenbahnen zu liefern, wie auch wegen anderen Gefälligkeit:

I. Pan-Handle-Eisenbahn, von Steubenville nach Newark.

II. Cincinnati und Marietta, von Cincinnati nach Harmar.

III. Cincinnati, Sandusky und Cleveland, von Springfield nach Sandusky.

IV. Sandusky, Mansfield und Newark, von Sandusky nach Newark.

V. Pittsburg, Ft. Wayne und Chicago, von Enon, Pa., nach Ft. Wayne, Ind.

VI. Pittsburg, Ft. Wayne und Chicago, von Cleveland nach Wellsville.

VII. Cleveland, Columbus und Cincinnati, von Cleveland nach Columbus.

VIII. Hocking Valley, von Columbus nach Athens.

IX. Atlantic und Great Western, von Dayton nach Meadville, Pa.

X. Little Miami und Xenia und Columbus, von Cincinnati nach Yellow Springs.

XI. Fremont und Indianapolis (neu) von Fremont nach Union City.

XII. Columbus und Springfield (neu) von Columbus nach London.

XIII. Coldwater und Mansfield (neu) von Pioneer nach Mansfield.

XIV. Cleveland, Mt. Vernon und Delaware (neu) von Delaware bis 32 Meilen östlich von Mt. Vernon.

XV. Chesapeake und Ohio (neu) von Columbus nach Waverly, über Circleville und Chillecothe.

Mr. G. K. Gilbert hat mir gefälligst das Profile verschafft.

XVI. Air-Line von Toledo bis zur Staatsgrenze von Indiana.

XVII. Toledo, Wabash und Western, von Toledo bis zur Staatsgrenze von Indiana.

Hr. John W. Erwin verschaffte mir das Profil des

I. Miami Canal, von Cincinnati nach Sidney, O.

Hr. G. K. Gilbert verschaffte mir Daten für ein Profil des

II. Miami Canal von Toledo nach St. Mary's.

Hr. Richard Howe von Akron, verschaffte mir Daten für ein Profil des

III. Ohio Canal von Cleveland nach Newark.

Ich sollte ferner dem Hrn. J. R. Straughan für zahlreiche Thatsachen, hinsichtlich der Höhe der mittleren Abtheilungen des Staates, die nicht an Eisenbahn-Linien liegen, meine Erkenntlichkeit aussprechen, wie auch den Professoren Newberry und Orton für viele werthvolle Belehrung hinsichtlich des geologischen Baues der von mir untersuchten Gegend und für topographische Daten, außer den von mir selbst verschafften.

In meinem Schluß-Berichte über den Ackerbau von Ohio beabsichtige ich das Klima, die Topographie, Geologie, Zoologie und Botanik des Staates zu besprechen, insofern sie auf den Ackerbau Bezug haben. Dies wird ein breites Fundament geben, worauf die localen Thatsachen, welche die Beschreibungen der untergeordneten Distrikte bilden, ruhen müssen. Die Zeit ist jedoch noch nicht gekommen, um diese allgemeine Uebersicht über die physikalische Geologie von Ohio zu machen und wird nicht kommen, bis ich das ganze Gebiet sorgfältig untersucht habe. In diesem Berichte über den Fortgang kann ich daher nur lokale Thatsachen und beschränkte Schlüsse darbieten. In diese Categorie wird die Beschreibung der von mir aufgezählten Distrikte gehören, die ich untersucht habe. Hiervon ist das Maumee-Thal derjenige Distrikt, in welchem ich meine Untersuchungen begonnen habe und der jetzt vielleicht am besten bekannt ist. Hiervon füge ich einen kurzen Abriß als eine Art Probe-Backstein meiner Arbeit bei.

Ich habe die Ehre zu sein,

Ihr Ergebener,

John H. Klippart.

Das Maumee Thal.

Mit diesem Namen bezeichne ich, der Bequemlichkeit halber, nicht nur denjenigen Theil des hydrographischen Beckens des Maumee-Flusses, welcher in Ohio liegt, sondern auch einen bedeutenden gegen Osten anliegenden Flächenraum, welcher von dem Portage- und Sandusky-Flusse durchzogen wird, aber der die nämlichen geographischen und topographischen Verhältnisse zeigte. Die in diesem Distrikte eingeschlossenen Counties sind, wie schon aufgezählt: Allen, Auglaize, Crawford, Defiance, Fulton, Hancock, Henry, Lucas, Mercer, Ottowa, Paulding, Putnam, Sandusky, Seneca, Van Wert, Williams, Wood und Wyandot.

Die Geologie dieses Distriktes ergibt sich aus den Berichten des Prof. Newberry und Herrn K. Gilbert, kurz wie folgt:

Die Gesteine, welche unter dem ganzen Flächenraume liegen, sind im Allgemeinen durch mächtige Diluvialablagerungen verborgen, aber durch Entblößungen in den Thälern der Gewässer und durch Bohrungen für Wasser, Oel u. s. w. hinlänglich aufgedeckt, um genau bestimmt zu werden. Dies Gestein an der Oberfläche in dem nordwestlichen Theil des Staates, welcher aus Williams, Fulton und Defeance County nebst Theilen von Lucas und Henry County besteht ist das Huron Schiefergestein. Hieruuter liegt eine dünne Schichte Hamilton-Kalkstein, dessen Zutagetreten einen schmalen Gürtel bildet, der sich von Sylvania gegen Süden und Westen beinahe paralell mit dem Laufe des Maumee, bis zur Grenze von Indiana erstreckt. Oestlich hievon befindet sich ein paraleller aber breiterer Gürtel, welcher durch das Zutagetreten des Corniferus-Kalksteines gebildet wird. Dieser Gürtel, welcher sich von Sylvania durch Lucas und Wood County erstreckt, liegt unter dem größeren Theile von Henry und Paulding County. Ein entsprechender Gürtel dieser Formation erstreckt sich südlich von Sandusky, längs der östlichen Grenze von Sandusky, Seneca und Wyandot County. Der Raum zwischen den Gürteln des Corniferous-Kalksteines wird größtentheils von einer Schichte des Wasserkalk-Gesteines des oberen Gliedes der silurischen Formation eingenommen. Dasselbe liegt unter dem größten Theile von Lucas, Wood, Putnam, Hancock, Auglaize, Allen, Hardin, Wyandot, Sandusky und Ottowa County. Der mittlere Theil dieses Gürtels wird jedoch von dem Niagara-Kalksteine durchbrochen, welcher einen schmalen unregelmäßigen Streifen bilbet, der den Distrikt von dem See bis zur Umgebung von Kenton und Hardin County, durchkreuzt. Diese Liste umfaßt alle festen Gesteine, welche unmittelbar unter dem Distrikte liegen. Dieselben sind jedoch größtentheils durch mächtige und ununterbrochene Diluvialablagerungen bedeckt und verborgen. Die Diluvialablagerungen, welche größtentheils aus blauen und braunen Thonen bestehen, die eine verhältnißmäßig glatte Oberfläche bilden, haben alle ursprünglichin Unregelmäßigkeiten des darunterliegenden Gesteines erfüllt und aufgehoben, und haben an gewissen Stellen eine Mächtigkeit von mehr als 100 Fuß erreicht.

Topographie.

Es gibt vielleicht keine zweite Gegend von gleichem Flächeninhalte innerhalb der Grenzen des Staates, welche eine solche monotone Oberfläche darbietet, als die achtzehn Counties, die ich zum Maume-Thale gerechnet habe. Das Diluvium hat alle

Unregelmäßigkeiten völlig aufgehoben, welche die Oberfläche der darunter liegenden Gesteine zeigen würde, wenn das Diluvium entfernt wäre. In beschränkten Theilen von Perrysburg, Lake und Troy Township, in Ottawa County ist das unten liegende Gestein seit Jahrhunderten seiner Bedeckung beraubt worden, und liegt auf dem gleichen Niveau mit dem unliegenden Lande entblößt, besitzt aber blos eine hinreichende Menge Boden, um die ärmste Vegetation zu erhalten, obgleich innerhalb einiger Meilen von diesen Localitäten man nach Wasser für häusliche Zwecke 60, 70 und 80 Fuß in das Diluvium eingedrungen ist. Auf der Adams Straße in Toledo ist man 115 Fuß tief in das Diluvium eingedrungen, ehe das darunter liegende Gestein erreicht worden ist.

In einigen andern Abtheilungen dieses Thales erhebt sich die Gesteinsformation beinahe bis zu dem allgemeinen Niveau des nmliegenden Landes, während in der unmittelbaren Umgebung man zu einer von 80 bis 100 Fuß abwechselnden Tiefe in das Diluvium eingedrungen ist, ehe das darunter liegende Gestein erreicht wurde. Als ein Beispiel hiervon kann man die Thatsache anführen, daß drei Meilen westlich von Celina, in Mercer County, Kalkstein beinahe auf dem gleichen Niveau mit dem umliegenden Lande vorkommt, während in Celina man zu einer von 70 bis 80 Fuß abwechselnden Tiefe in das Diluvium eingedrungen ist, ohne das darunter liegende Gestein zu erreichen. In der Umgebung von Bryan, in Williams County ist man über 100 Fuß in das Diluvium eingedrungen, ohne das darunter liegende Gestein zu erreichen.

Kein Theil des ganzen Thales könnte mit Recht „hügelig" genannt werden, doch gibt es Abtheilungen, wie zum Beispiel der nördliche Theil von Williams, ein Theil von Allen, Auglaize und anderer Counties, welche ein wenig wellenförmig sind, aber kaum hinreichend, um den Ausdruck „wellig" zu verdienen. Nirgend können Hügel gefunden werden. Eine sehr bemerkbare Erscheinung in der Oberfläche des Thales bildet der deutliche Umriß uralter Ufer, welche die örtlichen Benennungen „Sand Ridge", „Oak Ridge", „Sugar Ridge" und vielleicht andere Beinamen führen und beinahe in jedem County dieses Thales vorkommen. Das Vornehmste derselben läuft in südwestlicher Richtung diagonal durch Gorham Township, in Fulton County, an dem Städtchen Fayette vorüber. In diesem Township hat der Sattel eine Erhebung, welche 225 Fuß im Norden bis 220 Fuß im Süden wechselt. Von hier tritt derselbe nahe der Mitte von Mill-Creek Township in den nordöstlichen Theil von Williams County ein; von da läuft derselbe südwestlich durch die Städtchen Hannar und West-Unity. An diesem letzteren Punkte hat der Sattel eine Höhe von 230 Fuß über dem See. Bei dem Städtchen Pulaski hat derselbe eine Erhebung von etwa 200 Fuß. Die Stadt Bryan und das Städtchen Williams Centre sind darauf gebaut. Von letzterem Orte tritt derselbe in Defiance County ein, wird westlich von Farmers Centre in zwei beinahe praralelle Linien getheilt, und setzt seinen Lauf südwestlich durch Hicksville in den südöstlichen Theil von De Kalb County, im Staate Indiana fort; von da südlich bis zu einer kurzen Strecke westlich von Ft. Wayne, wo derselbe eine Erhebung von 230 Fuß hat, und das linke Ufer des Maumee bildet. An dem rechten Ufer des Maumee ist ein ähnlicher Sattel, welcher an dem südwestlichen Theile von Benton Township, Paulding County, in Ohio eintritt und südwestlich bis zur Van Wert verfolgt wird, wo derselbe eine Höhe von 224 Fuß hat; von da nach

Delphos, wo seine Erhebung 218 Fuß beträgt; von da nach Gomer und so fort durch Columbus=Grove, Pendleton, Webster und Benton nach Ft. Finley, in Hancock County. Dieser Theil des Sattels war der erste Fahrweg von Ft. Finley nach Ft. Wayne zur Zeit der frühen Ansiedelung des Landes, und ist sogar noch der beste Weg in jener Gegend. Da derselbe hauptsächlich aus Sand und feinen Kies besteht, nebst einer hinreichenden Menge Thon, um zu erhärten, und doch porös genug ist, um sehr leicht auszutrocknen, so muß derselbe seiner Beschaffenheit wegen immer ein guter Weg bleiben. Zu Finley hat derselbe eine Erhebung von 225 Fuß. Derselbe hat ohne Zweifel durch Marion und Big=Lick Township, in Hancock County, und Big Spring und Seneca Township, in Seneca County geführt, aber sein gegenwärtiger Umriß ist sehr undeutlich. Es gibt Sand=„Dünen" und kleine mit Thon vermengte Sandhügelchen, und einen Umriß, welcher eine sehr große Aehnlichkeit mit einem früheren durch die vier ebengenannten Townships führenden Sattel hat, aber ein ähnlich undeutlicher Sattel kann von Finley nach Fostoria verfolgt werden, wo derselbe bei einer Erhebung von 200 Fuß wieder eine sehr bestimmte Gestalt annimmt und in südöstlicher Richtung durch London und Hopewell Township, in Seneca, County, läuft. Das Städtchen Bascom, in Hopewell Township, ist darauf gebaut. Bei Tiffin hat derselbe in nordöstlicher Richtung durch Clinton, den südöstlichen Theil von Pleasant, und den nordwestlichen Theil von Adams Township verfolgt, wo er Seneca County verläßt und in Green=Creek Township, Sandusky County, eintritt. Das Städtchen Galetown ist darauf gebaut, und hier führt derselbe den Namen „South=Ridge=Weg," welcher nach Bloomingville, in Erie County, führt, wo eine kurze Strecke weit seine Erhebung weniger beträgt, als an andern Stellen. Frank A. Green und Bruder, von Sandusky City besitzen eine Länderei in Erie County, durch welche dieser Sattel führt. Der Sand wird in Schmelzöfen und Eisengießereien für Formsand hoch geschätzt. Derselbe läuft durch Milan, Berlin und Florence Township, wo er, mit Ausnahme gewisser Localitäten, so sehr undeutlich ist, daß er kaum die Benennung „Sattel" verdient. Derselbe hat sich hier in eine ausgedehnte Sandebene verwandelt, obgleich er ziemlich schwere Waldungen trägt. Derselbe läuft bei einer mittleren Erhebung von 200 Fuß über dem See und in östlicher Richtung durch Lorain County und kreuzt die C. C. und C. Eisenbahn zwischen Berea und Cleveland. Ich habe denselben nicht durch Cuyahoga und die weiter östlich liegenden Counties verfolgt. Von dem westlichen Theile von Cuyahoga County kann man auf diesem uralten Ufer — denn er ist seiner ganzen Länge nach ein guter Weg — zweihundert und fünfzig Meilen über Tiffin, Ft. Finley und Ft. Wayne, und durch Defiance, Williams und Fulton County zu dem Staate Michigan reisen, ohne daß man in der ganzen Strecke einer Abwechselung von 75 Fuß in der Erhebung begegnet.

Ein zweiter Sattel läuft von Nordosten gegen Südwesten durch Richland Township, in Lucas County in derselben Richtung durch Fulton, York und dem südöstlichen Theil von Clinton Township, in Fulton County, durch Freedom und Ridgeville Township, in Henry County, und von da südlich durch Adams, Richland und Highland Township, in Defiance County. Zu Independence, ungefähr 2 Meilen östlich von der Stadt Defiance, kreuzt dieser Sattel den Maumee unter einem rechten Winkel. Zu Ayresville, in Highland Township, in Defiance County, gibt es augenscheinlich eine Verbindung zweier Sättel, von denen der äußere oder älteste durch Monroe, Palmer,

Greensburg, Ottumwa und Blanchard Township, in Putnam County, Blanchard und Portage Township in Honcock County, durch die südlichen Theile von Henry, Bloom und Perry Township, in Wood County, Jackson und Liberty Township, in Seneca County, Jackson, Ballville, Sandusky, Riley und Townsend Township, in Sandusky County und Margaretta Township in Erie County, wo sich derselbe auf einem, durch das Zutagetreten des Corniferus-Kalksteines, zwischen Castalia Springs und der Stadt Sandusky, gebildeten Sattel befindet.

Von Ayresville, in Defiance County, läuft das innere oder jüngere Ufer durch Pleasant und Marion Township in Henry County, den nördlichen Theil von Van Buron Township, in Putnam County, durch Jackson, Liberty, Centre und Freedom Township, in Wood County. In den beiden letzteren Townships führt dasselbe die locale Benennung „Scotch Ridge." Von da tritt dasselbe in Woodville und Harris Township, Sandusky County ein, wo es undeutlich wird oder verschwindet.

Es gibt viele kleinere und dazwischenliegende Sättel, die im Schlußberichte gehörig besprochen werden sollen.

Diese Sand-Sättel sind gewöhnlich sehr schmal, aber stellenweise über einen bedeutenden Flächenraum ausgebreitet, manchmal eine halbe bis dreiviertel Meile. Dann bilden sie auch ausgedehnte Dünen, wie in Washington Township, Henry County. Dieses ganze Township kann als eine ausgedehnte Sanddüne betrachtet werden. Ein Theil von Pike, Royalton, Chesterfield, Gorham, Dover und anderen Townships, in Fulton County, kann als eine Sanddüne betrachtet werden, da dasselbe nur aus Eichenwäldchen, Sand und Prairien besteht. Die Hiester'sche Oekonomie in Highland Township, Defiance County, befindet sich aaf einem dieser Sandsättel, wo derselbe über eine halbe Meile breit ist, und obgleich er an manchen Stellen sehr undeutlich wird, kann sein Umriß doch sehr genau verfolgt werden. Der Sand ist etwa zwölf Fuß mächtig und ruht auf einem bläulichen Thone, von ungefähr derselben Mächtigkeit. Das Wasser auf dem Lande, am Hause und im Felde, findet man an Stellen, wo der Sand mit dem darunter liegenden blauen Thone in Berührung kommt, gewöhnlich bei einer Tiefe von etwa fünfundzwanzig Fuß. Herr Hiester hat dieses Land seit vierundzwanzig Jahren bebaut und ist überzeugt, daß seine Fruchtbarkeit eher zu- als abnimmt.

Der Lauf oder die Richtung dieser Sättel ist im Allgemeinen paralell mit dem Ufer des Sees, oder in andern Worten, unter einem rechten Winkel mit der Hauptrichtung der reißendsten Gewässer. In Folge ihrer Richtung ist der Wasserabzug ohne Zweifel aufgehalten worden. Man findet häufig einen Sumpf, welcher dadurch gebildet wird, daß der Sattel dem Abzuge des Wassers zu einem auf der andern Seite sich befindenden niedrigen Niveau bleibende Schranken setzt. In andern Fällen findet man, daß ein Fluß von der Richtung seines kürzesten und schnellsten Laufes abgewendet wird, wie zum Beispiel Blanchard's-Fork oder Auglaize-Fluß, zu Finley, wo derselbe gegen Westen abweicht, und einen Ausfluß zu Defiance in den Maumee findet, während sein natürlicher Lauf — und alles ist günstig dafür, mit Ausnahme des Sattels — durch den mittleren oder östlichen Arm des Portage-Flusses, und sein Wasser sich zu Port Clinton, anstatt zu Toledo, über Defiance sich ergießen würde. Es ist keineswegs unwahrscheinlich, daß diese Ufer oder Sättel den Quellen des St. Joseph- und Tiffin-Flusses in Williams und Fulton County ihre Richtung gaben, und

bewirkten, daß sie weite Umwege machten, ehe sie sich in den See ergossen. Williams County hat im Allgemeinen eine Erhebung von 250 Fuß über dem See und die Oberfläche des County's würde, wenn diese Ufer nicht wären, den St. Joseph-Fluß durch Fulton County gerichtet haben, und derselbe hätte nach einem Laufe von fünfzig anstatt von etwa 160 Meilen den See erreicht. Der Lauf von 50 Meilen würde ihm ein Fallen von fünf Fuß per Meile gegeben haben, während bei seinem wirklichen Laufe, mit Einrechnung der Krümmungen, das Fallen weniger als ein Fuß per Meile beträgt.

Diese sehr ebene Oberfläche bewirkt sicherlich, daß der Wasserabzug langsam und schwierig ist, und entmuthigt sehr die praktische unterirdische Abdohlung für landwirthschaftliche Zwecke. Es ist sehr wahrscheinlich, daß eine gründliche Abdohlung erfolglos sein wird, weun nicht von einem befähigten und geschickten Ingenieur ausgeführt, aus dem Grunde, weil der Fall des St. Joseph, von seiner Quelle bis zu seiner Vereinigung, mit dem St. Mary in Wirklichkeit weniger als ein Fuß per Meile beträgt. Ein Fallen von 5 Fuß per Meile gleicht etwa nur ein Fuß in tausend, oder ungefähr ein Zoll in hundert Fuß. Es ist eine unstreitbare Thatsache, daß der St. Joseph mit einem Fallen von weniger als ein Fuß per Meile wirklich fließt, deshalb ist es auch möglich, jene Gegend abzudohlen, wenn man ein dem des Flusses gleich kommendes Fallen erhalten kann.

Diese Sättel waren unzweifelhaft die uralten Ufer oder Küsten des Sees, welche durch die Thätigkeit der Wellen gebildet wurden, ebenso wie sich heute Küsten am Michigan-See bilden.

Dr. Edmund Andrews*, Präsident der "Chicago Academy of Science", sagt vom Michigan-See: „Die beiden Uferströmungen führen genug Sand in die Bucht des Sees, um jedes Jahr eine Küste um die ganze Biegung zu bilden, die im Centrum sechs Fuß hoch und 30 Fuß weit wäre. Dieser Sand wird beständig so hoch hinauf geworfen, daß seine Zurückziehung unmöglich wird — vieles davon zu hohen Domen, die ganz aus dem Bereiche der Wellen liegen, und das Wasser läßt denselben beim Zurücktreten einfach auf dem Abhange. Es könnte in der That unmöglich anders sein; denn die täglich zugeführten neuen Lagen bedecken die älteren und schützen dieselben vor der hinwegführenden Wirkung, die man dem Wasser zuschreiben könnte."

Die gleichmäßige allgemeine Höhe dieser Sättel, das Material, woraus sie bestehen, ihre allgemeine Richtung in Hinsicht auf die Entfernung und den Lauf des Seeufers betrachtet, und schließlich die Thatsache, daß zwischen dem äußeren Sattel und dem See es kein Land gibt, dessen Erhebung der des Sattels gleichkommt oder dieselbe übertrifft; alle diese Thatsachen beweisen hinlänglich, daß der Ursprung dieser Sättel vom See herrührt, und diese Ansicht erfolgreich zu widerlegen, scheint mir daher eine hoffnungslose und eitle Unternehmung zu sein.

Das Maumee-Thal wird von dem Maumee-, Portage- und Sandusky-Flusse und ihren Nebenflüssen durchzogen. Trotz der Thatsache, daß eine deutlich gekennzeichnete, schon beschriebene uralte Küste in Van Wert, Allen, Putnam, Hancock und Seneca County vorkommt, die eine durchschnittliche Erhebung von 225 Fuß über dem jetzigen Niveau des Sees hat und mit dem Laufe des jetzigen Ufers gewissermaßen übereinstimmt, bildet doch die allgemeine Richtung der drei oben genannten Flüsse beinahe

* Die nordamerikanischen Seen als Chronometer der Nach-Gletscher-Zeit betrachtet.

einen rechten Winkel mit der uralten Küste in ihrem Laufe von da bis zum See. Viele der bedeutenden Nebenflüsse jedoch laufen eher paralell mit der uralten Küste, als in der Richtung der Hauptküste.

Der Canal in der Stadt Bremen, in Auglaize County, hat eine Erhebung von 386¾ Fuß über dem See; die Stadt ist dem Canale nach 119¼ Meilen von dem See entfernt, aber der St. Mary's Fluß läuft nordwestlich von Bremen nach Ft. Wayne, Indiana, eine Entfernung von etwa 60 Meilen, vereinigt sich dann mit dem St. Joseph Flusse vom Norden, bildet den Maumee, und läuft nach Toledo, wonach die gesammte Strecke, die das Wasser von Bremen nach Toledo über Ft. Wayne zurücklegen muß, wenigstens 160 Meilen und das durchschnittliche Fallen weniger als 2½ Fuß per Meile beträgt.

Wenn man einen Durchschnitt machen würde, welcher zu Tiffin, in Seneca County, anfinge und zu Pioneer, in Madison Township, Williams County, etwa 1½ Meilen von der Michigan Staatsgrenze endigte, so würde derselbe den Durchschnitt eines Beckens zeigen, dessen größte Vertiefung weniger als 150 Fuß betragen würde. Pioneer liegt 250 Fuß über dem See; Northwest Township, das höchste Land im County, liegt vielleicht 300 Fuß über dem See; das ganze Land im County, neigt sich gegen Süden und Osten. Ein anderer Durchschnitt, welcher an der früheren Mad River und Lake Erie Eisenbahn 2 Meilen nördlich von Kenton anfängt, hat an diesem Punkte eine Höhe von 368 Fuß über dem See, und neigt sich allmählig zu demselben, eine Strecke von 75 Meilen, indem das Fallen beinahe 5 Fuß per Meile beträgt. Die Erhebung des Huron-Flusses zu Plymouth, Richland County, 35 Meilen von dem See, beträgt 397 Fuß, wonach das Fallen bis zum See etwas mehr als 11 Fuß per Meile beträgt. Von St. Mary's, in Auglaize County, welches eine Erhebung von 378 Fuß hat, bis nach Fremont, welches 87 Meilen entfernt ist, und an der Bucht der Sandusky-Bay liegt, gibt es beinahe ein regelmäßiges Fallen, welches durchschnittlich 4⅓ Fuß per Meile beträgt. Der Maumee Fluß zu Defiance liegt 98 Fuß über dem Wasser in der Bay zu Toledo; die Entfernung zwischen beiden Punkten ist 51 Meilen (nach der Eisenbahn), wonach das regelmäßige Fallen beinahe 2 Fuß per Meile beträgt. Der Loramie-Fluß, welcher in Shelby County das höchste Wasser zwischen dem See und Ohio-Flusse bildet, liegt nur 387 Fuß über dem Niveau des Sees; Hog-Creek-Sumpf, in Hardin County, der Ursprung des Hog-Baches oder Ottawa-Flusses (hat beinahe gleiche Erhebung mit dem Scioto-Sumpfe und liegt beinahe daran) liegt nur 375 Fuß über dem Niveau des Sees; der Tymochtee, welcher ein Nebenfluß des Sandusky ist, entsteht in Marion County, bei einer Erhebung von 360 Fuß, fließt 80 Meilen nördlich mit einem durchschnittlichen Fallen von 4½ Fuß per Meile; Cranberry-Sumpf, in Crawford County, 414 Fuß. Trotz der Thatsache, daß das Land im Allgemeinen eben ist, sind doch die Landerhebungen in manchen Localitäten wesentlich höher als das Wasser; z. B. der Bahnhof zu Union City, theils in Darke County, liegt 615 Fuß über dem See; der von Bellefontaine 644 Fuß — einige Berggipfel in der Umgebung von Bellefontaine sind vollkommen 150 Fuß höher als der Bahnhof; Galion, 595. Das westliche Ende des Eriesees liegt nördlich von Hardin County, nordöstlich von Paulding und direkt östlich von Williams County; doch fließt Blanchard's Fork, welcher in Hardin County entspringt, nördlich von Hancock County, wo derselbe den Namen Auglaize-Fluß führt; von da fließt derselbe pa-

ralell mit der uralten Küste in einer beinahe direkt westlichen Richtung bis zu der östlichen Grenze von Paulding County — eine Strecke von etwa 50 Meilen; von da fließt derselbe nördlich und ergießt sich zu Defiance in den Maumee; wonach derselbe ein Fallen von etwa 100 Fuß in 65 Meilen oder etwa 18 Zoll per Meile hat; aber wenn derselbe von Finley an nördlich fließen würde, so würde er den See bei einem Laufe von weniger als 50 Meilen und mit einem Fallen von mehr als 200 Fuß, oder 4 Fuß per Meile erreichen.

Der St. Joseph und Tiffin Fluß fließen neben dieser uralten Küste, oder diesem Sandsattel, und beinahe paralell damit hin; der St. Joseph auf der äußeren und der Tiffin auf der inneren oder Seeseite. Das Land neigt sich von der nordwestlichen Ecke von Williams County zum See. Wenn der Tiffin (oder Bean-Bach, wie er manchmal genannt wird) direkt zum See flöße, so würde er denselben in weniger als 50 Meilen von Gorham Township, Fulton County, erreichen, würde ein Fallen von beinahe 200 Fuß haben und natürlicher Weise als Triebkraft in großem Maßstabe benützt werden; anstatt aber seinen Lauf gegen den See zu nehmen, fließt er in einem sehr gekrümmten Canale von demselben und durchschreitet etwa 50 Meilen bis zum Maumee bei Defiance; das Fallen desselben, von Gorham Township bis zum Maumee, bei Defiance, übersteigt nicht 60 Fuß.

Obgleich der Auglaize-Fluß beinahe direkt westlich durch Hancock und Putnam County fließt, entspringen Beaver-Bach, Portage-Fluß, Black-Swamp-Bach, der mittlere und östliche Arm des Portage-Flusses alle innerhalb einiger Meilen von dem rechten Ufer des Auglaize, und fließen gegen Norden, unter einem rechten oder eher stumpfen Winkel zu demselben.

Der Portage- und Sandusky-Fluß fließen von der Linie der uralten Küste direkt zum See; der Tymochtie, einer der Hauptnebenflüsse des Sandusky, entspringt in Marion County, 300 Fuß über dem Niveau des Sees, und 60 Meilen in gerader Richtung von der Sandusky Bay, wonach das Fallen 6 Fuß per Meile beträgt. Der Portage-Fluß fließt etwa 70 Meilen mit einem Falle von 120 Fuß, oder weniger als 2 Fuß per Meile.

Der Sandusky und alle seine Nebenflüsse haben durch die Diluvial- oder Thon-Ablagerungen eingeschnitten und fließen auf den darunter liegenden Gesteinsformationen. Das Flußbett befindet sich auf der Wasserkalkgruppe, welche in und um Tiffin prachtvoll entblößt ist. Das Hauptbett des Portage-Flusses befindet sich auf der Oberfläche des unten liegenden Gesteines, welches in Wood und Ottawa County aus der Wasserkalkgruppe und in Sandusky County und Harris Township, Ottawa County, aus der Niagara-Gruppe besteht.

Der Auglaize und alle seine Nebenflüsse, östlich von Paulding County, entspringen und fließen auf der Wasserkalkgruppe und in den meisten Fällen bildet die Oberfläche des Gesteins das Flußbett. Von der östlichen Grenze von Paulding County bis zum Maumee, fließt der Auglaize-Fluß auf dem Corniferous-Kalksteine. Der Maumee-Fluß fließt zwischen Indiana und Toledo auf dem Huron-Schiefergesteine der Hamilton-Gruppe und bei Perrysburg auf der Wasserkalk-Gruppe.

Das reichliche oder seltene Vorkommen von Flüssen und die schnelle oder langsame Strömung derselben sind Umstände, welche eine Einwirkung auf den Ackerbau der Gegend ausüben. Wo das Land durchgängig so eben ist, wie man dies von dem

ganzen Maumee-Thale bewiesen hat, da ist die absolute Ebenheit ein Schutz gegen Ueberschwemmungen, wie sie im Scioto- und Miami-Thal im September 1866 vorkamen, wodurch Eigenthum an Werth von Millionen Dollars zerstört und der Zustand der Oekonomien sehr beschädigt wurde. In einer ebenen Gegend ist die Strömung nothwendiger Weise verhältnißmäßig langsam, und es kann kein schnelles Steigen des Wassers vorkommen; sondern die Gewässer müssen allmählig steigen, weil es keine Erhebungen gibt, die dem auf die Oberfläche fallenden Wasser eine größere Geschwindigkeit verleihen könnten, als die umliegenden Gewässer besitzen. Der Abzug des Wassers muß ebenso allmählig stattfinden, wodurch ein fetter Absatz auf der Oberfläche des Bodens zurückbleibt; aber wo die Flüsse rasch anschwellen, wird die Strömung reißend, wodurch mehr guter und fetter Boden hinweggeführt als abgelagert wird, mit Ausnahme beim „Stauwasser."

Ebene Gegenden halten die Feuchtigkeit länger zurück als unebene oder hügelige, bei gleicher Beschaffenheit; daher erfordern auch ebene Ländereien eine gründliche Entwässerung.

Das durch Regen oder schmelzenden Schnee auf die Oberfläche der Erde fallende Wasser dringt durch den Boden und die porösen Gesteine und Formationen, wie Schiefergesteine, poröse Thone u. s. w., bis abwärts eine feste und undurchdringliche Formation angetroffen wird. Da das Wasser nicht durch die wasserdichte Formation dringt, ob dieselbe aus Thon, Kalkstein oder aus irgend einem andern Materiale besteht, so fließt es auf der Oberfläche hin, bis es einen Sprung findet, um die nächstfolgende poröse Formation zu durchdringen. Aber es ist sehr häufig der Fall, daß die wasserdichten Formationen durch steile Hügel-Abhänge entblößt sind, und da findet das Wasser, welches das ganze darüber liegende Material durchdrungen hat, einen Ausfluß, und bildet somit Quellen. Da die Oberfläche des Maumee-Thales sehr flach und eben ist und sehr wenige Hügelabhänge oder andere Entblößungen der wasserdichten Schichten besitzt, kommen folglich nur sehr wenige Quellen frischen Wassers vor. Daher auch der Mangel an Bächen, Flüßchen u. s. w. im Vergleiche zu den hügeligen Gegenden in dem östlichen und südlichen Theile des Staates. Aber die wasserführenden Schichten in dem ganzen Thale befinden sich zwischen den Diluvialthonen, d. h. Wasser wird in der Regel gefunden, nachdem es den oberen gelben und blauen Thon durchdrungen und eine, ein Lager von Sand oder Kies bedeckende feste Schichte erreicht hat. In diesem Sand- oder Kieslager wird das Wasser angetroffen.

Daher auch, wie schon gesagt, ist die allgemeine Ebenheit der Gegend, der geringe Fall der Flüsse, die Ursache, warum so sehr wenige Mahl- und Sägemühlen in dem Thale errichtet worden sind; aber seit der Einführung transportabler Dampfmühlen gibt es deren jetzt mehr in diesem Thale, als irgendwo sonst im Staate, bei einem gleichen Flächenraum.

Die praktische Landwirthschaft wird zum Theile wenigstens von der Topographie der Gegend beeinflußt. In einer ausgedehnten Gegend, die so eben ist, wie das Maumee-Thal, kann nicht nur jeder Acker dem Pfluge unterworfen werden, und somit kein ungebautes Land vorkommen, sondern es besteht beinahe eine Garantie gegen zerstörende Fluthen oder schwere Regen. Da die Oberfläche flach ist, wird es wahrscheinlich keine Anhäufung von Wasser durch geschmolzenen Schnee oder Regen geben, bis die ganze pflugbare Tiefe mit Feuchtigkeit gesättigt worden ist; hierauf wird die

Anhäufung des überschüssigen Wassers langsam stattfinden. Eine langsame Strömung wird dann ein niedrigeres Niveau aufsuchen. Da der Wind ungehindert ist, so kann derselbe auf eine ebene Gegend eine größere Verdampfungskraft ausüben, als auf einen unebenen oder hügeligen Distrikt. Da die ganze Oberfläche den Strahlen der Sonne zu jeder Stunde des Tages ausgesetzt ist, so geht die Verdampfung durch die Sonnenstrahlen in einer ebenen Gegend rascher von statten, als in einer hügeligen.

Dieselbe Menge Regen, welche kaum hinreichen würde, den Boden einer Ebene zu sättigen, würde in einer hügeligen Gegend eine zerstörende Ueberschwemmung hervorbringen, weil der Regen in der hügeligen Gegend leicht abfließen kann, sobald er fällt, somit die Hügelabhänge nicht sättigt, sondern daran abfließt, und ehe die Gipfel und Abhänge der Hügel sich gesättigt haben, ist das Thal überschwemmt und der ruhige Fluß zu einem reißenden Strome geworden, welcher sich zerstörend vorwärts stürzt und einen breiteren Canal und ein niedriges Niveau sucht.

In einer ausgedehnten Ebene, wo große Waldungen vorhanden sind, welche die Sonnenstrahlen von der Erde abhalten, befindet sich immer ein Ueberschuß an Feuchtigkeit und daher auch im Allgemeinen eine größere Menge Miasma. Dieser Ueberschuß an Feuchtigkeit ist dem Ackerbau ebenso ungünstig, als Miasma der Gesundheit. Diese zwei Umstände haben vielleicht mehr als irgend ein anderer dazu beigetragen, die Ansiedelung und Anlegung von Oekonomien in der Black-Swamp-Gegend aufzuhalten, wenn nicht gänzlich zu entmuthigen.

Entwässerung.

Aus der topographischen Beschaffenheit im Allgemeinen und den in Vorangehendem angegebenen speziellen Höhen geht hervor, daß das ganze Maumee-Thal fähig ist, durch unterirdische Canäle trocken gelegt zu werden. Viele Leute glauben, daß man zu diesem Zwecke nicht den gehörigen Fall erhalten könnte, aber bei allen meinen Untersuchungen habe ich keinen Theil gefunden, der nicht durch einen befähigten Ingenieur nach einem zweckmäßigen Systeme vollständig entwässert werden könnte. Beinahe jeder Acker in dem ganzen Nordwesten bedarf einer gründlichen unterirdischen Trockenlegung, weil ich nirgendwo einen porösen oder kieseligen Untergrund, sondern im Gegentheil überall einen steifen Thonuntergrund gefunden habe. Sogar an Stellen, wo der Boden sehr sandig war, bestand der Untergrund aus einem beinahe wasserdichten Thone. Ohne eine gründliche unterirdische Trockenlegung kann die wirkliche Fruchtbarkeit nicht entwickelt werden.

Wo eine ausgedehnte Gegend, wie dieses Thal, welches 7,554 Quadrat-Meilen umfaßt, eine gründliche Entwässerung verlangt, ist es sicherlich weise und ökonomisch, die Arbeit nach einem wohl überlegten und zweckmäßigen Plane oder Systeme vorzunehmen. Ich würde sehr ehrbietig vorschlagen, daß die "Board of Public Works" zu einer „Entwässerungs-Commission" ernannt werde, deren Pflicht es sein soll, nach wirklichen topographischen Vermessungen ein Entwässerungs-System herzustellen, welches alle Counties im nordwestlichen Ohio umfassen soll, deren Flüsse und Nebenflüsse sich in den Sandusky-, Portage-, Auglaize-, Maumee-, St. Joseph- und Ottawa-Fluß, und deren verschiedene Bäche sich in den See ergießen. Dieser Plan soll als der Plan oder das System des Maumee-Thales aufgezeichnet und ein ähnlicher Plan für alle Wasserbecken oder Thäler in dem Staate gemacht werden. Der Plan soll ein

umfassender sein und nur die Hauptrichtungen angeben. Ein solcher Plan kann sich nur nach einer sorgfältigen Vermessung der verschiedenen Counties entwickeln; daher soll der Auditor in jedem County, wo man Ableitungsgraben legen will, eine Urkunde des Planes aufzeichnen; und wenn man Wasserableitungen macht, sollten sie in Uebereinstimmung mit dem beurkundeten Plane ausgeführt und als ein Theil davon betrachtet werden. Durch einen solchen Plan würden nicht nur die Kosten der Entwässerung vermindert werden, sondern man könnte vielen Verdruß in Folge langwieriger Processe, sowie die „Kosten" derselben verhüten.

Ich hoffe, daß meine Empfehlung für die Ernennung einer „Entwässerungs-Commission" weder als unpraktisch noch impertinent betrachtet werden möge. Nicht nur ist die Ernennung einer solchen Commission die Verfahrungsweise in Deutschland, Frankreich, England und Irland gewesen, sondern Einer, welcher dreimal als Oberrichter in Ohio fungirt hat, sagt von dem Maumee-Thale in Band 8, Seite 344, der Ohio-Staats-Berichte:

„Es ist wohl bekannt, daß es einen großen Distrikt in dem nordwestlichen Theile des Staates gibt, welcher vielleicht nicht weniger als ein Sechstel des Ganzen umfaßt, und die Elemente einer unübertroffenen Fruchtbarkeit besitzt. Obgleich derselbe auf der einen Seite über den See, und auf der andern Seite über das Becken des Ohio-Flusses hinlänglich, und beinahe überall mit einer hinreichenden Neigung in irgend eine Richtung erhoben ist, um das überflüssige Wasser abzuleiten, wenn Canäle dazu vorhanden wären, so hat er doch eine so ununterbrochene Oberfläche und ist so arm an Schluchten und natürlichen Canälen, daß die Benennung, „Black-Swamp," angemessen und vertraut, und der Distrikt — vielleicht mehr, als er in Wirklichkeit verdient — für Feuchtigkeit, Miasma und Krankheit sprüchwörtlich ist. Diesem großen Distrikte, welcher fähig ist, in eine gesunde und fruchtbare Gegend umgewandelt zu werden, und worin man jetzt schon, in der That, große Fortschritte macht, sind Ableitungs-Canäle eine Nothwendigkeit. Dieselben müssen oft mehrere Meilen lang und in Hinsicht auf irgend einen allgemeinen Plan ausgelegt sein. Es ist leicht einzusehen, daß die Ausführung dieser Arbeit außer der Macht isolirter, vereinzelter Bemühungen liegt, und daß die öffentliche Obrigkeit gebeten werden muß, die Lage und den Plan vorzuschreiben, und somit die Streitigkeiten individueller Ansicht und individueller Eigennützigkeit zu beherrschen."

Sogar Herr Oberrichter Brinkerhoff theilt in obigem Auszuge als seine Ansicht mit, daß „die öffentliche Obrigkeit gebeten werden muß, die Lage und den Plan" eines Entwässerungs-Systems in dem Maumee-Thale vorzuschreiben.

Das Volk in diesem Thale erkennt vollkommen die Wichtigkeit, nicht nur der Entwässerung mittelst offener Graben, welche als Hauptgraben dienen sollen, sondern auch der gründlichen, unterirdischen Entwässerung mittelst Hohlziegel. Mit löblichem Eifer und freigiebigen Ausgaben hat mau bis zum Januar 1872 nicht weniger als **dreitausend** Meilen Haupt- oder County-Graben und völlig zweitausend Meilen Neben- oder Township-Graben hergestellt; ferner sind mittelst Hohlziegel, Planken und junger Bäumchen Tausende von Meilen unterirdische Graben gelegt worden.

Beifolgend theile ich eine Angabe der Menge von County-Graben, wie auch ihre Neben- oder Township-Graben mit, soweit es mir möglich war, dieselben von den County-Auditoren oder Commissären zu erhalten:

Counties.	Erster Graben im County.	Meilen Haupt-Graben im County.	Meilen Neben-graben.	Kosten der Haupt-Graben.	Kosten der Neben-Graben.	Größe der Haupt-Graben.	Größe der Neben-Graben.
Allen	....	*65	....	$600 per Meile	....	....	....
Defiance	14 J. zurück	200	....	1.50 per Ruthe	....	8 Fuß bei 20 Zoll	....
Fulton	....	200	300	2.25 „	$1 00	13x2½x8	8x2½x2½
Hardin	10 Jahre	15	5	20 Cts. Cub.-Y'd.	....	12x3	8x3
Henry	1854	300	200	$1.50 per Ruthe	....	12x2½	6x1½
Mercer	1854	25	....	....	....	8x3	....
Paulding	3 Jahre	40	30	$4.00 per Ruthe	....	8x3	....
Putnam	....	604½	131	$1 bis $3 „	....	....	....
Sandusky	1859	250	20	†2.00 „	....	8x2	4x2
Seneca	1860	75	78	2.50 „	....	14x2½	9x1½
Shelby	5 Jahre	50	35	2.00 „	....	8x3	3x2
Van Wert	5 Jahre	114	264	2.50 „	....	11x2	6x2
Williams	1860	5	....	70 Cts. „	....	4x1½	....
Wood	10 Jahre	371½	123½	$5.00 „	....	14x4x4	10x3x3
Wyandot	1860	10	....	1.75 „	....	6x2	....
		2,325	1,186½				

* 75 Meilen noch von County-Commissären erlaubt. † Gesammt-Kosten $172,000.

Ich konnte die Statistiken von Auglaize, Crawford, Hancock, Lucas oder Ottawa County nicht erhalten. Hurdin und Shelby County gehören nicht zum Maumee-Thale, aber da die Zahlen vor mir lagen, habe ich sie gegeben.

Die meilenlangen Gräben und die dafür ausgelegten Geldsummen beweisen sicherlich, daß dieselben nicht blos zum Zeitvertreibe von den Landwirthen in dieser Gegend ausgeführt werden, sondern daß sie ebenso wie Pflüge und Eggen absolut nothwendig sind, um die volle Fähigkeit des Bodens für landwirthschaftliche Produkte thätig zu machen.

Trotz der meilenlangen Gräben, und den ungeheuren Geldsummen, welche zu ihrem Baue ausgegeben worden sind, gibt es durchaus kein System. In vielen Fällen ist das Bett eines langsamen, gekrümmten Sumpfbaches oder Flusses erweitert und vertieft worden. Diese in Ablaßgräben verwandelten Flußbette können eine zeitlang gute Dienste leisten, aber nachdem die Waldungen entfernt worden sind, wie in den östlichen und älteren Theilen des Staates, und die Bäche durch das aus den Abzugscanälen fließende Wasser voll erhalten werden, dann werden Ursachen für beinahe unendliche Processe entstehen, welche daher rühren, daß der Canal sich ändert und sich über Ländereien ergießt, welche früher in einem guten Zustande der Bebauung und äußerst fruchtbar waren. Wenn je das Sprichwort "A Stitch in time saves nine" auf irgend eine Sache in Wirklichkeit anwendbar war, so ist es sicherlich der Fall in Bezug auf den jetzigen Zustand der Ableitungsgräben im Nordwesten. Die kluge Anwendung eines einzigen Dollars für die Entwässerung heute würde in weniger als zwanzig Jahren eine Ausgabe von 10 Dollars ersparen.

Die beigefügte Mittheilung eines achtbaren Einwohners von Perrysburg, in dem Toledo Commercial, beweist, daß die Wichtigkeit unterirdischer Ableitungscanäle wenigstens nicht zu nieder angeschlagen worden ist.

Wood County.

An den Redacteur des Commercial. — Das Durchlesen eines kurzen Entwurfes über die Beobachtungen, welche von John H. Klippart, von dem geologischen Corps von Ohio, hinsichtlich der Black-Swamp-Gegend neulich gemacht worden sind, erweckt den Gedanken, daß einige statistische Data in Bezug auf Wood County, welches von den erwähnten Sümpfen eingeschlossen ist, Ihren Lesern nicht ganz uninteressant sein könnten.

Dieser ganze nordwestliche Theil des Staates ist augenscheinlich bestimmt, die beste landwirthschaftliche Gegend in Ohio zu werden und keiner im Westen nachzustehen. Sowohl das Klima wie der Boden, sammt dem was zur Entwickelung des Ackerbaues erreicht worden ist, bestätigt diese Ansicht. Und von allen den Counties, wodurch sich der berühmte „Black-Swamp" erstreckt, wird keines Wood County, an den, für eine Frucht und Obst zu producirende Gegend, nothwendigen Bedingungen übertreffen. Da dasselbe einen fetten, schwarzen Lehmboden besitzt, welcher von achtzehn bis sechzig Zoll an Mächtigkeit wechselt, so braucht es nur die Hülfe der Wissenschaft und die Kraft der Industrie, um Resultate zu erzielen, welche mit denjenigen des weit berühmten Miami-Thales wetteifern werden. Es sind verhältnißmäßig nur wenige Jahre, seitdem seine Sümpfe undurchdringlich schienen und mit der berühmten Landstrecke, welche Martin Chuzzlewit ankaufte, große Aehnlichkeit hatte. Acker um Acker konnte für eine Kleinigkeit gekauft werden, und der Käufer hatte davon keinen andern Profit, als der Gegenstand muthwilliger Kritik zu werden. Es gibt sogar heute noch viele hundert Acker Land, welche — die Bemerkung war mehr angemessen als ehrfurchsvoll — nie den Ruf gehört haben „Laß das trockene Land erscheinen." In vielen Theilen des County's ist es nichts Ungewöhnliches große Sümpfe anzutreffeu, die sich ausdehnen, so weit das Auge sehen kann. Ein großer Theil dieses sumpfigen und morastigen Flächenraumes bringt während des Sommers üppiges Gras hervor, dessen Höhe von sechs bis zehn Fuß wechselt, und welches so dicht steht, daß es beinahe undurchdringlich ist.

Viele Sachen haben bis jetzt dazu beigetragen, die Einwanderung von diesem Viertel abzulenken und folglich seine Entwickelung wesentlich beeinträchtigt. Die Maumee-Gegend ist unglücklicherweise seit vielen Jahren für gleichbedeutend mit „kaltem Fieber" angesehen worden. Schädliche Krankheiten haben mehr oder weniger geherrscht, aber dies war vielleicht nicht mehr der Fall, als in irgend einer anderen neu angesiedelten Gegend und diese unbeneidenswerthe Berühmtheit war großentheils unverdient. Die übertriebensten Berichte in Bezug auf das Herrschen von Krankheiten in dem Maumee-Thale sind allenthalben verbreitet, und zum großen Nachtheile für sein Gedeihen geglaubt worden. In Folge hievon hat das nördliche Ohio in der Entwickelung des Ackerbaues und der Fabrikation mit den übrigen Theilen des Staates nicht Schritt gehalten. Der ältere und mehr bevölkerte Theil von Ohio kann jetzt anfangen sich umzuthun, denn in der nordwestlichen Gegend wird man keinen gewöhnlichen Rivalen finden — sondern einen Rivalen, welcher die dem verdienten Erfolge schuldige Huldigung genießen wird — einen Rivalen, dessen Pfad durch materiellen Reichthum und Wohlstand, durch jede Entmuthigung und jeden Nachtheil und über beinahe unüberwindliche Hindernisse führt.

Die jetzt schon auf der Oberfläche des Landes gemachte Verbesserung, hat alle Erwartung übertroffen. Das Land in diesem County, welches vor nur wenigen Jahren mit unendlichen Sümpfen und Waldungen bedeckt war, und zu 2 bis 10 Dollars per Acker gekauft werden konnte, ist jetzt in gute Oekonomien verwandelt worden, welche 20 bis 30 Dollars per Acker kosten. Diese bezeichnende Aenderung liegt hauptsächlich an dem ausgedehnten und vorzüglichen Entwässerungs- oder Graben-Systeme, welches in jedem Theile des County's so mächtig vorschreitet. Es ist befriedigend, zu erfahren, daß dasselbe Entwässerungssystem nicht auf dieses County beschränkt ist. Dasselbe wirkt ebenso viel für die Entwicklung des Ackerbaues der benachbarten Counties und wird da ebenso gründlich und kräftig betrieben. Die Oberfläche der Black-Swamp-Gegend zeigt heute ein vollständiges Netzwerk von Gräben, welche dem Lande alles überflüssige Wasser entziehen und die Hüfsquellen des nordwestlichen Ohio verbessern und entwickeln.

Das Gesuch um die Erbauung des ersten Grabens in Wood County, wurde dem Auditor am 28. April 1859 eingereicht, und bis zum 1. September 1869 sind einhundert und vierzig Gräben gebaut worden, oder waren im Bau begriffen, deren Gesammtlänge vierhundert und fünfundneunzig Meilen beträgt, wovon einhundert und zweiundneunzig Meilen innerhalb der letzten drei Jahre angelegt worden sind. Die Längen der Gräben sind wie folgt:

16 Graben sind weniger als eine Meile lang.
33 " " 1 Meile und weniger als 2 Meilen.
23 " " 2 " " " 3 "
21 " " 3 " " " 4 "
8 " " 4 " " " 5 "
10 " " 5 " " " 6 "
6 " " 6 " " " 7 "
5 " " 7 " " " 8 "
3 " " 8 " " " 9 "
3 " " 10 " " " 11 "
3 " " 11 " " " 12 "
Ein Graben ist $37\frac{3}{8}$ Meilen lang.

Der letztgenannte Graben führt den Namen Graben Nr. 12, und „eine der Anstalten" von Wood County eine Thatsache, welche Steuerzahler leicht beschwören können. Es ist vielleicht das größte Unternehmen dieser Art im nordwestlichen Ohio. Das Gesuch um diesen Graben wurde dem Auditor im Juni 1859 eingereicht. Der Ingenieur machte seinen ersten Bericht darüber im Mai 1861. Im Juni desselben Jahres war der Graben bestimmt und die erste Arbeit im November 1862 abgegeben worden. Die Gesammtkosten seines Baues werden auf mehr als 100,000 Dollars geschätzt, und heute ist derselbe kaum halb fertig. Derselbe fängt in Jackson Township in dem äußersten südwestlichen Winkel des County's an, läuft in nordöstlicher Richtung in dem westlichen Arm des Portage-Flusses durch Jackson, Milton, Liberty, Portage, Center, Webster und Freedom Township und endigt zu Pembersville in dem letztgenannten Township. Sein gesammtes Fallen beträgt $67\frac{1}{2}$ Fuß. Nach seiner Vollendung wird derselbe nicht weniger als fünfzig tausend Acker nasses und sumpfiges Land entwässern und dem Ackerbau dienlich machen. Die Breite und Tiefe dieses

großen Grabens wechseln mit der Localität. Die ersten sechs Meilen ist sein Boden zehn Fuß breit; die nächsten drei Meilen zwölf Fuß; die nächsten sieben Meilen vierzehn Fuß; und die nächsten vier Meilen zwanzig Fuß breit. Für den übrigen Theil seines Laufes nimmt derselbe den Canal des westlichen Armes des Portage-Flusses ein, worin alle Hindernisse beseitigt werden müssen. Seine Tiefe wechselt von einem bis acht Fuß.

Diese eine Verbesserung, welche ohne einen sehr hohen Grad der Anmaßung mit Schiffs-Canälen gleichgestellt werden könnte, ist für den künftigen Wohlstand des County's von der größten Wichtigkeit, und so kostspielig das Unternehmen auch sein mag, so wird es doch schließlich Resultate erzielen, deren Nutzen man jetzt nicht berechnen kann.

Graben Nr. 21, 22, 83, 97 und 100 sind ebenfalls sehr wichtig, und je zehn bis zwölf Meilen lang und entwässern ein großes Gebiet in den verschiedenen Abtheilungen des County's. In den vorangehenden Statistiken sind die Township-Gräben nicht eingeschlossen, deren Gesammtlänge etwa fünfzig bis sechszig Meilen erreichen wird.

Und das Ende ist noch nicht gekommen. Weitere Gräben sind vorgeschlagen worden, unter andern ein sehr großer, dessen Lauf schon abgesteckt ist, und durch mehrere Counties geht. Siebenzehn Meilen davon werden innerhalb der Grenzen dieses County's sein. Es ist ferner einer vorgeschlagen worden, welcher durch den inneren Theil des County's gebaut, östlich und westlich läuft und vielleicht nahe an zwanzig Meilen lang sein soll.

Durch die Gefälligkeit des Capt. Jos. B. Newton, unseres gegenwärtigen Auditors, war ich im Stande, diese Statistiken den Urkunden seines Amtes zu entnehmen. Man kann sich auf die Richtigkeit derselben verlassen, und sie bilden einen wichtigen Gegenstand in der fortschreitenden Geschichte des County's.

Durch dieses Entwässerungs-System wird der ganze Flächenraum, welcher einst als der „Black Swamp" bekannt war, in die fruchtbarste und ergiebigste Gegend verwandelt, und derselbe wird in wenigen Jahren einer der werthvollsten Ackerbau-Distrikte zwischen den Alleghenies und dem Mississippi werden. Es gibt noch gute Gelegenheiten, sein Geld in Ländereien anzulegen, und die Möglichkeit, daraus einen schönen Gewinn zu erzielen, und wird von Vielen höher angeschlagen, als aus den Prairien des Westens. Hier kann man noch ungebautes Land zu $5 bis $10 per Acker kaufen, und die mächtigen Waldungen, welche nahe an Eisenbahnen liegen und leicht in den Handel gebracht werden können, werden das angelegte Kapital mehr als ersetzen. Es ist in der That bewunderungswerth, daß die Bequemlichkeiten und Vortheile eines ausgezeichneten Handels, welche hier vorhanden sind, von der großartigen Emigration nach dem Westen übersehen werden können. Hier gibt es die beste Gelegenheit, sich gute Ländereien anzukaufen, und zwar mit eben so geringen Unkosten, als in vielen Fällen in den äußerst westlichen Staaten, und überdies kommen die Bequemlichkeiten eines besseren Handels und die unschätzbaren Vortheile einer alten Civilisation hinzu. Wood.

Da der Boden des Maumee-Thales von dem Diluvium herrührt, ist er natürlicher Weise zäh, feucht und kalt, und obgleich derselbe in reichlichem Maßstabe alle

Bestandtheile enthält, die zu einem fruchtbaren Boden nöthig sind, so ist doch seine physikalische Beschaffenheit der Art, daß er an manchen Stellen unfruchtbar ist. Die Fruchtbarkeit desselben wird wenigstens für die jetzige Generation am besten durch gründliche unterirdische Entwässerung entwickelt werden. Daß die praktischen Landwirthe diese Thatsache beherzigen und so rasch als möglich darauf hin arbeiten, erkennt man am besten an den vielen öffentlichen Canälen, welche, wie oben angeführt, angelegt und gemacht worden sind; aber diese öffentlichen Canäle sind allein nicht ausreichend. Dieselben bilden blos Hauptarterien, entwässern nicht die Oekonomien im Kleinen, und haben weiter keine Bestimmung, als das Wasser abzuleiten, welches ihnen zugeführt wird. Der Zweck der unterirdischen Entwässerung in der praktischen Landwirthschaft ist der, daß dem im Boden im Ueberschusse enthaltenen Wasser ein unterirdischer Abzug gestattet wird. Zu diesem Zwecke sind Hohlziegel zuerst gemacht worden, und man irrt sich, wenn man glaubt, daß die unterirdische Abdohlung blos den Zweck hat, das Wasser von der Oberfläche des Bodens, in welchem die Pflanzen wachsen, abzuleiten. Unterirdische Abdohlung wird nur in geringem Maßstabe in dem Thale angewandt. Das folgende Verzeichniß von Fabriken, nebst dem Datum ihrer Entstehung, und der Menge der fabricirten Hohlziegel, zeigt, daß man angefangen hat, in dieser Richtung vorzuschreiten. In einem Gebiete, welches sieben tausend Quadratmeilen umfaßt und 380,000 Einwohner hat, hätte man mehr als acht hundert Meilen unterirdischer Hohlziegel-Canäle machen sollen; aber nach der besten Auskunft, die ich erhalten konnte, ist dies die Ausdehnung der Hohlziegel-Canäle im Maumee-Thale. In der That wäre diese Menge nicht zu viel für jedes einzelne der achtzehn Counties in diesem Thale. (Siehe Tabelle nächste Seite.)

Ich habe an einem andern Orte erklärt,* wie die Entwässerung wirkt, wie sie auf die Bodenarten einwirkt im Einzelnen, und die Besprechung, welche dieser Gegenstand jetzt von mir verdient, wird in dem Schlußberichte mitgetheilt werden; aber es dürfte am Platze sein, hier mitzutheilen, daß gründliche Entwässerung oder Hohlziegelabdohlung das stehende Wasser von der Oberfläche entfernt, sowie das überschüssige Wasser unterhalb der Oberfläche. Außer dieser mechanischen Zubereitung des Bodens verlängert auch die Entwässerung die Arbeitszeit, weil das Wasser auf der Oberfläche und der Ueberschuß desselben im Boden rascher entfernt wird, (wenigstens einige Wochen früher im Frühjahre, als dies durch die natürliche Verdunstung geschehen würde). Die Arbeitszeit beginnt somit wenigstens zwei Wochen früher, als bei einem unentwässerten Boden. So auch im Herbste verlängert die Entwässerung die Arbeitszeit um zwei bis drei Wochen, weil der Boden nicht so schnell gesättigt werden kann, als einer, der nicht unterirdisch entwässert ist. Ferner vertieft die Entwässerung den Boden. Da der Ueberschuß an Feuchtigkeit aus dem Untergrunde entfernt wird, wird derselbe zerbrechlicher und somit wird der Boden selbst vertieft. Die Entwässerung erwärmt den Untergrund, weil die Entfernung des Ueberschusses an Feuchtigkeit den Kältegrad aufhebt, welchen das Wasser hervorbrachte, und wo die Ursache der Schwierigkeit beseitigt wird, hört die Wirkung auf. Die Entwässerung macht die Temperatur während der Zeit des Wachsthums gleichmäßig, indem dieselbe den Ueberschuß an Feuchtigkeit, sobald dieselbe von den Wolken fällt, entfernt, und somit verhütet, daß die Pflanzen durchkältet werden. Die Entwässerung führt lösliche Stoffe zu den

---

* Grundzüge und Ausübung der Entwässerung.

Verzeichniß der Hohlziegel-Fabrikanten im Maumee-Thale, nebst der Ausdehnung und Mächtigkeit des benützten Thones, Gründung der Fabriken und Menge der fabricirten Hohlziegel.

Adresse.		County.	Ausdehnung und Mächtigkeit der Thonlager.		Mächtigkeit des des Bodens oder anderer Bedeckung.	Wie wird der Thon angemacht?	Betrag der fabricirten Hohlziegel und Gründung der Fabriken.		Name der benützten Maschinen.
Eigenthümer.	Adresse.		Ausdehnung.	Mächtig-keit.			Ruthen fabricirt.	Anfangend.	
G. E. Poage	Lima	Allen	Ganzes County	6 bis 20 Fuß	1—2 F. Boden, 3—5 [F. gelb. kiesel. Thon	Geweicht, 1—2 Tage	12,500	Juni, 1868	Shellabarger's, O.
Rinehart u. Connor	Rinehart	Auglaize	Jede Oekonomie	1 bis 3 Fuß	2 bis 6 Fuß Boden	Gew. 3 Tage od. mehr	5,000	April, 1870	Latourette's, N. Y.
Langhorst u. Brud.	N. Bremen.	„	Beinahe ganzes Co.	18 Zoll	Rasen abgenommen	Verarb. sob. gegrab.	43,750	4 Jahre	„ „
C. Heistler	Wapakoneta	„	„ „	18 Zoll	Nichts abgenommen	Geweicht 3 Tage	6,750	April, 1870	„ „
J. D. Karst	Findlay	Hancock	15 bis 20 Acker	3 bis 4 Fuß	6 Zoll schwarz. Lehm	Befeuchtet und dem [Winter ausgesetzt.	4,690	Mai, 1869	Shellabarger's, O.
D. Young	Liberty Cen'e	Henry	Mehr als eine Sect.	10 Fuß	12 Zoll sandig. Lehm	Winter ausgesetzt	120,000	—, 1869	Bartlett's, Mich.
E. B. Hall	Maumee C'y	Lucas	Unerschöpflich	10 bis 40 Fuß	1 bis 3 Fuß	2 bis 3 Tage geweicht	13,000	—, 1869	Tiffany's, „
J. Ziegler	Toledo	„	¼ M. auf beid. Seit. [des Swan-Baches	2 bis 3 Fuß	6 bis 12 Zoll Lehm	1 „ 2 „	18,750	5 Jahre	Bartlett's, „
Wm. Custer	Mercer	Mercer	Ganzes County	Weiß nicht	8 Zoll schwarz. Lehm	1 Tag geweicht	1 Brennerei.	Anfangend.	Shellabarger's, O.
J. Shellnbarger	Sh'ne's Cr'g	„	½ County	2 bis 4 Fuß	1 bis 2 Fuß torfiger [schwarzer Lehm	Winter ausgesetzt	8,500	Herbst, 1870	Eigenes Fabrikat.
Patterson u. Moore	Neptune	„	Reichl. blau und gelb	3 bis 6 Fuß	14 Zoll Rasen	Einige Tage geweicht	8,000	Frühj., 1869	P. N. Wollaston's.
Sam'l Row	Ottawa	Putnam	5 Acker, 2 Fuß gelb.	6 Zoll blauer [Thon	Boden 6 Zoll	Verarbeitet direkt v. [der Grube.	12,500	Juni, 1869	Bartlett's, Mich.
Hendricks u. Son	Sandusky	Sandusky	3 Acker, 3 Fuß	...	Boden 8 Zoll	Winter ausgesetzt	3,750	April, 1870	Penfield, O.

Wurzeln der Pflanzen hinab. Dieselbe verhütet das Ausfrieren, da, nachdem der Ueberschuß an Feuchtigkeit entfernt ist, sich Eis in dem Boden nur schwierig bilden kann, und die wirkliche Kälte ohne Feuchtigkeit beschädigt sehr selten die Wurzeln der Pflanzen. Die Entwässerung verhütet Schaden durch Dürre, indem sie durch Capillar-Attraktion den Wurzeln der Pflanzen Feuchtigkeit zuführt.

Die Entwässerung macht den Boden nöthiger Weise poröser, als er vorher war, und läßt somit die Luft mehrere Zoll tief eindringen. Der Sauerstoff der Luft ist ein wirksames und unermeßlich werthvolles Agens bei der Bereitung der Pflanzennahrung; der einzige Vortheil, welchen das Pflügen gewährt, ist einfach der, den Boden porös zu machen, und frische Theile desselben der Einwirkung der Luft auszusetzen, damit die Pflanzennahrung bereitet werden kann.

Auf die Ausführung der Funktionen, welche durch die verschiedenen Angaben der Vortheile der Entwässerung angezeigt worden sind, muß eine Verbesserung in der Quantität und Qualität der Ernten sicherlich folgen. Ferner vermehrt die Entwässerung die Wirkung der Dünger in dem dieselben den Ueberschuß an Feuchtigkeit entfernt. Die von dem Wasser eingenommene Stelle wird von dem Dünger selbst in festem oder flüssigem Zustande eingenommen und während das Wasser bei der Bereitung der Pflanzennahrung neutral wenn nicht schädlich war, ist der Dünger wirksam. Es gibt noch andere Vortheile der Entwässerung, welche in Rücksicht auf Gesundheit angewandt werden könnten, aber die man hier nicht näher auseinanderzusetzen braucht. Ich möchte zum Schlusse hierüber noch bemerken, daß es im ganzen Maumee Thale keinen einzigen Acker gibt, welcher durch gründliche, unterirdische Entwässerung nicht in hohem Grade verbessert werden könnte, und ferner, daß es keinen einzigen Acker gibt, welcher nicht gründlich unterirdisch entwässert werden kann. Im Vorangehendem habe ich gezeigt, daß das Fallen der Hauptflüsse hinreicht, um Entwässerung durch Gräben schnell und sicher zu bewerkstelligen.

Unterirdische Canäle verlangen weniger absolutes Fallen, als offene Gräben, daher kann jede Strecke Land in dem ganzen Thale unterirdisch entwässert werden. Die Gründung der in Vorangehendem angeführten, zahlreichen Hohlziegelbrennereien zeigt, daß beinahe auf jeder Oeconomie in dem Thale eine reichliche Menge des besten Thones für Hohlziegel vorkommt. In Noble und Delaware Township, Defiance County, und Jackson, Bath, Perry, German, Shawnee und Amanda Township, in Allen County, befindet sich eine Entblößung von Thon, welcher, seiner mechanischen, zähen Beschaffenheit wegen, von den Oekonomen „Wachs" genannt wird. Dieser Thon kommt in dem ganzen Maumee-Thale vor, und hat allenthalben dieselbe chemische Zusammensetzung, obgleich seine Farbe wegen einer größeren oder geringeren Beimengung organischer Materie wechselt. Dies ist an und für sich der Thon des Black-Swamp. Wie dieses Land behandelt werden soll, ist ein wenig schwer zu bestimmen. Man muß bei seiner Bearbeitung mit großer Sorgfalt zu Werke gehen, und die Jahreszeit und der Witterungszustand wirken mehr darauf ein, als gewöhnlich auf andere Boden. Ich habe einem Herrn vorgeschlagen, daß gründliche, unterirdische Entwässerung das wirksamste Mittel sein würde, um seines Bodens Fruchtbarkeit zu entwickeln. Er erwiederte, daß man denselben nicht entwässern könnte. Ich bemerkte, daß augen scheinlich der Thon Wasser aufnehmen und auch wieder abgeben könnte, da er feuchtwar. Er zeigte mir hierauf einen Ableituugsgraben, und wo derselbe wieder

zugeworfen war, stand das Wasser zehn Tage nach dem Regen noch darüber. Die Erklärung hiervon ist die, daß der Thon zu einer unrechten Jahreszeit gehandhabt wurde, und wenn derselbe bei der Bearbeitung zu naß ist, erfolgt dieselbe Wirkung, als wenn man Thon stampft, nämlich er wird gänzlich unergiebig. Dieser Thonboden soll nur in einer trockenen Jahreszeit bearbeitet werden. Derselbe soll bei trockener Witterung gepflügt und bei trockener Witterung gehackt werden, und man soll bei nasser Witterung weder Pferde noch Vieh darauf laufen lassen. Am Ende ist doch Heu die vortheilhafteste Ernte, welche auf diesem Thon in seinem jetzigen Zustande gezogen werden kann.

Ursprung des Bodens im Maumee-Thale.

Die Counties, welche das Maumee-Thal umfaßt, sind schon in Vorangehendem aufgezählt worden. Jedes County in diesem Thale bildet einen Theil jener Gegend, welcher als „Black-Swamp" bekannt ist, mit Ausnahme der östlichen Abtheilung von Seneca, der südlichen und östlichen Abtheilung von Crawford und der südlichen und östlichen Abtheilungen von Auglaize und Mercer County; das ganze übrige Gebiet des Thales kann mit Recht als „Black-Swamp" angesehen werden. Dieser Sumpf besteht aus Diluvialablagerungen *), hauptsächlich Thonen, welche die durch Ausschwemmung entstandenen Becken und Thäler, breite und tiefe Aushöhlungen und Abzugscanäle früherer Perioden angefüllt und in den meisten Counties die unterliegenden Gesteine verborgen haben.

Dieses Diluvium wechselt an Mächtigkeit von ein paar Fuß in Erie County, wo es auf dem Kalksteine ruht, bis vielleicht 150 Fuß oder darüber in Williams County. Bei der Bohrung eines artesischen Brunnens zu Delta, in Fulton County, wurde das Diluvium 80 Fuß mächtig gefunden und ruhte dann auf schwarzem Schiefer; während zu Stryker, einige Meilen davon, dasselbe 127 Fuß mächtig gefunden wurde. Dieselbe Diluvialablagerung ist durch Steuben, La Grange, Elkhart, St. Joseph, La Porte, Porter, Lacke, De Kalb, Noble, Kosciusko, Marshall, Stark, Jasper, Newton, Allen, Whitely, Fulton, Pulaski, White und Lenton County in dem Staate Indiana verfolgt werden. Dr. Vernon Gould von Fulton County, Indiana, gibt an, daß das Diluvium in diesem County eine Mächtigkeit von 300 Fuß erreicht.

Eine etwas nähere Angabe hinsichtlich der Oberflächen-Ablagerung in dem Maumee-Thale, ist hier am Platze, weil der Boden dieser Gegend diesen Ablagerungen seinen Ursprung verdankt.

Die Diluvialablagerungen, welche die Oberfläche der geschichteten Gesteine in dem Maumee-Thal bedecken und wovon der Boden dieser Gegend herrührt, können in steigender Ordnung von dem geschichteten Gesteine, wie folgt, eingetheilt werden:

a. Eis-Diluvium.
b. Erie-Thone.
c. Waldlager.
d. Eisberg-Diluvium.
e. Alluvium.
f. Torf, kalkhaltiger Tuff, Muschel-Mergel.

* Siehe Prof. Newberry's Abhandlung über das „Diluvium," Seite 24–33 des „Berichtes über den Fortgang für 1869."

Das Eis-Diluvium besteht aus erratischen Blöcken, (nigger heads) Thonen, Sand und Kies, welche unregelmäßig abgelagert wurden; spätere geologische Phänomene haben sehr häufig diese Ablagerungen geordnet, den Sand und Kies großentheils von dem Thone getrennt und in regelmäßige Schichten abgelagert. Diese Ablagerungen der Eisperiode werden mit seltenen Ausnahmen von den Erie oder andern Thonen bedeckt. Beim Bohren eines artesischen Brunnens in Adams Straße, zu Toledo, fand man erratische Blöcke dieser Periode, welche auf dem darunter liegenden Kalksteine bei einer Tiefe von 115 Fuß unterhalb der Oberfläche ruhten. Diese Blöcke findet man sowohl auf den Gipfeln der Hügel, wie in den Thälern, und sehr häufig scheinen sie zurückgelassen zu sein, indem das leichtere Material der Formationen, in welche sie einst gebettet waren, weggeschwemmt wurde; * aber sämmtliche Blöcke, welche auf der Oberfläche gefunden werden, oder in den gelben oder blauen Thonen in dem Maumee-Thale eingelagert sind, wurden während der Eisbergperiode abgelagert.

Der Eriethon kommt häufig mit Kies und Sand-Lagern vor, und hat, wenn er feucht ist, eine blaue Farbe. Zuweilen kommen dünne graue Streifen darin vor, er ist gewöhnlich mehr oder weniger kalkhaltig, und enthält immer Blöcke und Gerölle in größerer oder geringerer Menge. Wenn diese von paläozoischen Gesteinen herrühren, sind sie, obgleich zum Theile abgenützt, gewöhnlich etwas eckig, aber von der Laurenz- oder Huron-Reihe herrührend, sind sie abgerundet. Sie sind sehr häufig geritzt, aber in manchen Localitäten werden einige gefunden, die keine Ritzen haben, die bei dem Kalkstein-Gerölle am besten erhalten sind. Diese unteren Thone haben bis jetzt noch keine Fossilien geliefert.

In manchen Localitäten ist dieser Thon in solchem Grade kalkhaltig, daß er mit mehr Recht zum blauen Mergel gezählt werden kann; denn, wenn derselbe zwölf bis vierzehn Monate den Einwirkungen der Luft ausgesetzt wird, verwittert er leicht und ist mit großem Vortheile auf sandigen Boden angewandt worden.

Ich habe die Ausdehnung des Erie-Thones im Thale und die Mächtigkeit der Schichten durch persönliche Untersuchung des durch das Graben von Brunnen an die Oberfläche gebrachten Materials und durch die Auskunft befähigter Leute erforscht. Um eine möglichst große Erhebung zu gewinnen, fange ich in Arcanum, in Darke County, an, welches etwa 500 Fuß über dem Erie-See und südlich außerhalb der Grenzen des durch die in Vorangehendem aufgezählten County's gebildeten Thales liegt. An diesem Punkte ist die obere Schichte des Erie-Thones 20 Fuß mächtig, ruht auf drei Fuß Sand und ist von zehn Fuß gelblichem, kieseligem Thon bedeckt. Zu Versailles,† in dem nordöstlichen Theile des County's, bei etwa derselben Höhe über dem See, findet man, daß die obere Schichte des Erie-Thones 18 Fuß mächtig ist, und etwa von 1 Fuß Humus und Alluvium bedeckt wird. Zu Newton, in Miami County, erreicht man, nachdem man 7 Fuß gelblichen Thon durchdrungen hat, eine 15 Fuß mächtige Schichte dieses blauen Thones, welche auf einem Sandlager ruht, worin ein unerschöpflicher Wasservorrath sich befindet. Zu Sidney, in Shelby County, bei einer Erhebung von 420 Fuß über dem See, ist die obere Schichte des blauen

---

* Sir W. E. Logan.

† Union City, 17 Meilen westlich, liegt 617 Fuß über dem Meere.

Thones 25 bis 30 Fuß mächtig, ruht auf Sand und wird von einer 10 bis 12 Fuß mächtigen Ablagerung gelben, Kalkstein-Kies enthaltenden, Thones bedeckt.

Zu Bellefontaine erreicht man, nachdem man 6 Fuß gelben Thon und 5 Fuß Kies durchdrungen hat, den blauen Thon, welcher eine Mächtigkeit von nur 4 Fuß hat, worauf man eine Sandschichte findet, welche hier die wasserführende Schichte bildet. Auf den „Fair Grounds" zu Kenton, in Hardin County, bei einer Erhebung von 442 Fuß über dem See, liegt dieser Thon 10 Fuß über der Oberfläche. Man ist 42 Fuß in denselben eingedrungen; aber seine ganze Mächtigkeit ist hier noch nicht durchdrungen worden.

Zu Marysville, Union County, bei einer Erhebung von 425 Fuß über dem See, liegt eine 10 Fuß mächtige Ablagerung kieseligen, gelben Thones auf einer 20 Fuß mächtigen Schichte von Erie-Thone. Zu Marion beträgt die Erhebung über dem See 389 Fuß; hier liegt der Erie-Thon unmittelbar auf dem Corniferous-Kalkstein. Die Schichte wechselt innerhalb der Stadtgrenzen von 9 bis 17 Fuß an Mächtigkeit, und wird von einem 3 bis 5 Fuß mächtigen, guten, gelben Thon bedeckt, woraus ausgezeichnete Backsteine und Hohlziegel fabricirt werden. Ich habe weder von Wyandot noch Crawford County zuverlässige Auskunft in Bezug auf diesen Thon erhalten, aber es ist mir gesagt worden, daß derselbe 6 bis 30 Fuß mächtig sei, und in jedem Brunnen, der gegraben wird, vorkommt. Zu Shelby, in Richland County, liegt der Bahnhof 513 Fuß über dem See. Hier ist dieser Thon 12 Fuß mächtig, ruht auf 5 bis 6 Fuß Kies und Sand, und wird von einer 10 Fuß mächtigen Ablagerung gelben Thones bedeckt. Plymouth, Richland County, liegt 420 Fuß über dem See, und hier ist der blaue Thon völlig 60 Fuß mächtig und wird von 15 Fuß gelbem, kieseligem Thon bedeckt. New London, in Huron County, hat eine Erhebung von 408 Fuß über dem See, und hier hat der Erie-Thon eine Mächtigkeit von 14 Fuß, worüber ein 7 Fuß mächtiges Lager gelben, kieseligen Thones liegt. Ich habe keine zuverlässige Auskunft von Erie County, aber in Fremont, Sandusky County, folgen Oberflächen-Ablagerungen abwärts, wie folgt: Boden ein Fuß, Sand und Kies acht Fuß, blauer Thon neun Fuß, feste Schichte ein Fuß wasserführender Sand.

Indem ich einen zweiten und inneren Kreis von Counties in diesem Thale vornehme, fange ich mit der Stadt Mercer, in Mercer County, an. Hier erreicht man den Thon bei einer Tiefe von 12 bis 15 Fuß unterhalb der Oberfläche. Am Black-Bache, in dem nordwestlichen Theile von Mercer County, erreicht man denselben bei einer Tiefe von 4 bis 6 Fuß, und die zu einer Tiefe von 20 bis 40 Fuß darin eingebohrten Brunnen werden fließend. Drei Meilen westlich von der Stadt Celina kommt eine Entblößung des Wasserkalkes vor, und hier werden Steine gebrochen, während in der Stadt Celina — 395 Fuß über dem See, und östlich davon, man zu einer Tiefe von 70 bis 80 Fuß, in den blauen Thon eingedrungen ist, ohne daß man irgend ein Gestein angetroffen hat. Zu Shanesville, Mercer County, nahe dem linken Ufer des St. Mary's, ist der blaue Thon — obere Schichte — 20 Fuß mächtig und wird von 12 Fuß gelbem Thone bedeckt. Zu Bremen, Auglaize County, liegt das Niveau des Canals 386¾ Fuß über dem See; die Fremont und Indianapolis Eisenbahn-Vermessung gibt dem Städtchen eine Erhebuung von 465 Fuß über dem See; nachdem man hier einen 8 Fuß mächtigen, verhältnißmäßig reinen, gelben Thon durchdrungen hat, erreicht man den Erie-Thon, welcher 20 Fuß mächtig ist und auf einer

2 Fuß mächtigen Sandschichte ruht. Zu Rhinehart, in Union Township, Auglaize County, vielleicht die höchste Gegend in dem County, wird dieser Thon bei einer Tiefe von 10 bis 12 Fuß angetroffen. Zu Wapakoneta erreicht man denselben bei einer Tiefe von 12 bis 15 Fuß, und hier hat derselbe eine Mächtigkeit von 14 bis 15 Fuß und ruht auf 5 bis 6 Fuß Sand und Kies. In Allen County bildet derselbe einen im Durchschnitte beinahe drei Meilen breiten Gürtel, welcher in dem westlichen Theile von Jackson Township, auf beiden Seiten des Ottawa-Flusses oder Hog-Baches anfängt; von da an läuft der Fluß beinahe iu der Mitte desselben, bis etwa drei Meilen südwestlich von Lima,* wo der Fluß eine andere Richtung einschlägt und beinahe direkt nördlich fließt; der Thongürtel setzt sich westlich durch Amanda Township fort. In diesem ganzen Gürtel hat die Schichte durchschnittlich eine Mächtigkeit von 20 Fuß, in einigen kleinen Flächenräumen bildet derselbe den Boden, aber gewöhnlich ist er von einer See-Ablagerung und Humus, sechs Zoll bis drei Fuß tief bedeckt. Zu Ottawa, Putnam County, ist der blaue Thon 40 bis 50 Fuß mächtig, und wird von einer mehrere Fuß mächtigen Ablagerung von gelbem, mit Kies gemischtem Thone bedeckt; die Wasserzone befindet sich in dem Sand, worauf der blaue Thon ruht; das Wasser steigt in den Brunnen bis innerhal 8 bis 10 Fuß von der Oberfläche empor. Zu Findley,† in Hancock County, erreicht man den blauen Thon, nachdem man 7 Fuß Diluvium durchdrungen hat. Derselbe ist 12 bis 20 Fuß mächtig und ruht auf Sand, während unmittelbar außerhalb der Stadtgrenzen eine schöne Entblößung des Wasserkalkes gefunden wird.

Zu Bryan, in Williams County, wo die Oberfläche 208 Fuß über dem See liegt, erreicht man diesen Thon bei einer Tiefe von 5 bis 8 Fuß, und hier ist die obere Schichte 12 bis 18 Fuß mächtig. Bei einer durchschnittlichen Tiefe von 25 Fuß findet man Wasser, welches 3 bis 4 Fuß über der Oberfläche fließt, — Brunnen, welche 80 bis 100 Fuß tief gebohrt werden, fließen 5 bis 6 Fuß über der Oberfläche. Das Fließen der artesischen Brunnen kann in dem Schlußberichte näher besprochen werden; aber es dürfte am Platze sein, zu bemerken, daß die fließenden Brunnen in Mercer County mit denjenigen von Williams County in Verbindung stehen können, da sie sich in derselben Oberflächenablagerung befinden.

Zu Perrysburg, an dem rechten Ufer des Maumee-Flusses, auf dem Lande des Hrn. Jas. W. Roß, bildet der Erie-Thon einen Theil des Bettes und Ufers desselben. Vier oder fünf Meilen von Tiffin, wo die Eisenbahn von Tiffin nach Clyde über den Spicer-Bach führt, bildet dieser Thon das Bett und die Ufer des Baches, und zeigt hier eine gefügte Structur. In Liberty Township, Knox County, einige Meilen nördlich von dem Städchen Mt. Liberty, hat ein Zweig des Dry-Baches sein Bett durch eine Schichte dieses Thones eingeschnitten, welcher dieselbe gefügte Structur zeigt, wie am Spicer-Bache, in Seneca County.

Dieser Thon wird in jedem Brunnen in Fulton, Henry, Paulding und Van Wert County gefunden.

Hieraus ist ersichtlich, daß es eine ausgedehnte ununterbrochene Schichte dieses Thones gibt, welche unter dem ganzen Maumee-Thale liegt, und daß der Wasservor-

* Nach dem Profil der Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago Eisenbahn-Vermessung ist Lima 310 Fuß über dem See, und nach zwei anderen 381 und 324.

† Findlay 208 Fuß über dem See.

rath für häusliche Zwecke in dem ganzen Flächenraume sich in dem darunter liegenden Sande befindet.

Folgende Durchschnitte werden vielleicht dazu beitragen, die Ablagerung der Erie-Thone in ein helleres Licht zu stellen:

Durchschnitt des artesischen Brunnens am Capitol zu Columbus.

	Fuß.	Zoll.
Oberflächen Erde	1	...
Braune Erde	2	...
Sand und Kies	11	...
Blauer Thon mit Blöcken (Erie-Thon)	4	...
Sand	2	...
Flugsand	3	...
Blätteriger blauer Thon	1	...
Blauer Thon und Sand (Erie-Thon)	18	...
Thon und Kies	3	...
Sand, Thon und Kies	9½	...
Zusammengekitteter Thon, Sand und Kies	68½	...
Kalkstein bei	123	...

Durchschnitt eines artesischen Brunnens in Adams Straße, Toledo.

	Fuß.	Zoll.
Blauer Thon (Erie-Thon)	80	...
Grober Kies — das Wasser stieg 20 Fuß darüber	00	10
Blauer Thon (Erie-Thon)	10	...
Kies (Wasser)	1	...
Blauer Thon mit erratischen Blöcken (Erie-Thon)	23	...
Kalkstein bei	114	10

Durchschnitt des artesischen Brunnens auf dem Lande des Herrn Arrowsmith, Farmer Township, Defiance County.

	Fuß.	Zoll.
Sand, Thon und Kies	14	...
Zäher blauer Thon (Erie-Thon)	20	...
Packsand	49	...
Sandstein (?) bei	83	...

Die nächste Ablagerung, in steigender Ordnung, ist der Waldthon. Dies ist ein geschichteter Thon, welcher auf dem Erie-Thone ruht, und gewöhnlich eine hellgelbe oder hellbraune Farbe besitzt; aber die Farbe ist nicht beständig und hängt manchmal von verschiedenen Oxyden ab. Dieser Thon wird für den Boden gehalten, in welchem Bäume wuchsen, während der Periode, die zwischen der Ablagerung des Erie-Thones und des Eisberg-Diluviums lag. Baumwurzeln und Stämme werden darin und manchmal darauf gefunden. Zu „Four Corners", Huron County, wird derselbe bei einer Tiefe von 6 Fuß; zu Monroeville bei einer Tiefe von 8 Fuß; bei Charity School, Kendall, Stark County, bei einer Tiefe von 100 Fuß; in Franklin County, bei einer Tiefe von 25 Fuß (?); in Athens County, nahe New Albany, bei einer Tiefe

von 40 Fuß; in Scioto Township, Pickaway County, bei einer Tiefe von 6 Fuß; und zu Union Village, Warren County, bei einer Tiefe von 60 Fuß angetroffen.

Auf die Waldperiode folgte die Eisbergperiode, welche Sand, Kies und erratische Blöcke über den Boden des großen Süßwasser-Meeres streute, welches zur damaligen Zeit einen größeren Theil der Oberfläche von Ohio bedeckte, als von dem Maumee-Thale eingenommen wird. Thone, welche in dieser Periode abgelagert wurden, kann man in dem Hügel am Werfte zu Perrysburg; in dem Einschnitte der A. und G. Eisenbahn, eine halbe Meile nördlich von dem Bahnhofe zu Mansfield; bei der Eisenbahnbrücke über den Spicer-Bach, in Seneca County, und an andern Orten sehen.

Nach dem Zurücktreten des Hauptwassers; oder in andern Worten, nach der letzten Erhebung des Landes, war die neue Oberfläche mit Unebenheiten, Vertiefungen und Becken versehen, woraus später Prairen, Sümpfe, Moräste u. s. w. entstanden. In den Vertiefungen mit seichtem Wasser, sammelten sich Süßwasser-Mollusken an, und ihre Muscheln und der niedergeschlagene kohlensaure Kalk, welcher in Lösung gehalten war, bildeten mit dem thonigen Materiale den Muschelmergel des süßen Wassers, welcher sich über bedeutende Flächenräume erstreckt, und gewöhnlich nur einige Zoll mächtig ist; aber in manchen Localitäten beträgt seine Mächtigkeit einen Fuß und darüber. Von diesen Mollusken sind mehrere Species der Gattung Cyclas identificirt worden: Pisidium, Limnea, Physa, Planorbis, Ancyclus, Valvata, Melania, Anculosa, Succinea, Pupa, und viele Helices. Dieser Muschelmergel des süßen Wassers wird sehr häufig unterhalb eines Torf- oder Moderlagers gefunden. Der Torf wird durch die Anhäufung der Ueberreste mehr oder weniger zersetzter Pflanzen — gewöhnlich Moose — gebildet, welche sich langsam zersetzen und an nassen Stellen ansammeln, wo sie durch das Wasser mit andern Stoffen vermengt werden. Es setzte sich Moder um die Wurzeln und Stengeln der Kräuter, und es bildete sich eine schwammige, halbflüssige Masse, worauf Moos, besonders Sphagnum, zu wuchern anfing. Dasselbe absorbirte eine große Menge Wasser und setzte fortwährend neue Pflanzen an, während die alten unten verfaulten und zu einer festen Masse zusammen gepreßt wurden, wodurch das Wasser durch eine Masse pflanzlicher Stoffe verdrängt worden ist.

Es gibt keine genaue Unterscheidungslinie zwischen Torf und Moder, aber der Gebrauch hat bestimmt, daß dasjenige, welches als Heizmittel dient, Torf und dasjenige, welches eine größere Menge erdiger Bestandtheile enthält und als Brennmaterial unbrauchbar ist, Moder genannt werden soll.

Travertin oder Kalktuff ist eine Ablagerung, welche hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk besteht, und in seichtem Wasser gelöst war und abgeführt wurde.

Der Boden besteht stellenweise aus den verwitterten Erie-Thonen, wie in dem Hog-Bach-Thale, in Allen County; in der Umgegend von Brunersburg, in Defiance County, wie auch in andern Stellen des County's, wo derselbe als „Wachs" bekannt ist. An andern Orten besteht der Boden aus den Wald-Thonen, den Eisberg- und jüngeren See-Ablagerungen, welche mit Humus vermischt sind.

Es gibt kein Beispiel im ganzen Thale, wo der Boden von dem darunter liegenden Gesteine gebildet wurde, oder wo die Fruchtbarkeit desselben in irgend einem Grade von dem Einflusse oder der Zesetzung des Gesteines abhängt.

Die uralten erhöhten Ufer oder Sandsättel bilden einen Theil der See-Ablagerung, welche ich bei der Besprechung der Topographie dieser Gegend schon erwähnt habe.

Prairien.

Eine andere sehr auffallende Eigenschaft dieses Thales, welche ich für passend gehalten habe, hier zu erwähnen, ist die große Anzahl von Ebenen oder Prairien, welche mehr oder weniger in jedem County des Thales vorkommen. In Williams County sind dieselben vielleicht am wenigsten vertreten, indem sie in vielen Fällen weniger als zwanzig Acker und nicht selten blos zwei bis drei Acker umfassen; während sie auf der andern Seite, in Wyandot County, ihre größte Mächtigkeit erreichen. Die Sandusky-Ebenen," wie die Prairie in Wyandot genannt wird, werden im Norden von dem Tymochtee-* und Sandusky-Flusse begrenzt, im Westen von dem Tymochtee und im Süden von dem östlichen Arme des Tymochtee, in Big Island Township, Marion County, und im Osten von dem Little Sandusky- und Sandusky-Flusse. Diese Prairie umfaßt 135 Quadratmeilen, oder etwa ein Drittel des Flächenraumes des County's, oder mehr als 86,000 Acker Land; und ihre durchschnittliche Erhebung beträgt etwa 300 Fuß über dem See; d. h. die Vereinigung des Tymochtee mit dem Sandusky-Flusse geschieht bei einer Erhebung von 200 Fuß (Aneroid-Messung) über dem See; die Wohnung des Herrn Everett Messenger, in Salt Rock Township, Marion County, und nahe der südlichen Grenze der Prairie, liegt 408 Fuß (Aneroid) über dem See; das Eisenbahngeleise an dem Bahnhofe zu Upper Sandusky, hat, nach dem Profile der P., Ft. W. und C. Eisenbahn, eine Erhebung von 288 Fuß über dem See.

In Wood County heißen die Hauptprairien Liberty, Tontogany, Hills, Gibson's u. s. w. und umfassen zusammen 50,000 Acker. Auf einigen dieser Prairien kommen prachtvolle Waldungen vor — welche hauptsächlich aus verschiedenen Eichenarten bestehen, nicht selten aber mit andern Hölzern vermischt sind. In der That habe ich Fälle gefunden, wo Eichen, Weißwallnuß, Espen, Schwarzwallnuß und Buchen vorkommen. Diese Wälder haben das Aussehen von Inselchen in den Seen; sie hatten ohne Zweifel denselben Eindruck auf die ersten Ansiedler dieser Gegend gemacht, und dieser Eigenschaft wegen hat der große Wald, welcher in der Mitte einer Prairie in Marion County liegt, dem Township, in welchem er vorkommt, den Namen "Big Island" (große Insel) gegeben.

Die Theorie, welche den Ursprung dieser Prairien, dem Gebrauche der Urbewohner, jährlich allen Pflanzenstoff darauf zu verbrennen, um somit das Wachsen der Bäume zu verhindern, zuschreibt, muß als unhaltbar verworfen sein.

Man findet auf den Sandusky-Ebenen, in Wyandot County, Wäldchen, welche aus einem oder zwei Dutzend Bäume bestehen, und dann werden sie immer größer, bis sie zehn oder zwanzig Acker bedecken. Wälder, welche nur einige Acker enthalten und andere, die nur aus einem Haufen Bäume bestehen, kommen auf Hull's, Tontogany und anderen Prairien in Wood County vor.

---

* Tymochtee bedeutet in der Wyandot-Sprache „um die Ebenen." In diesem Falle ist es sicherlich angemessen — wenn wahr.

In Huron und Erie County erstreckt sich eine Prairie über einen Flächenraum von etwa zwei hundert Quadratmeilen, welche zwischen dem Huron- und Vermillion-Flusse liegt und ebenso, wie die Sandusky-Prairie, mit Wäldern besäet ist. Wenn das jährliche Feuer das Wachsen der Bäume verhütete und diese Haufen Bäume und Wälder, nur seitdem dieser Gebrauch eingestellt ist, oder in andern Worten, seit der Vertreibung der Indianer, gewachsen sind, dann kann ich nicht begreifen, warum unsere ganze Prairie nicht mit Bäumen bedeckt worden ist.

Aber der Ursprung dieser Prairien, oder vielmehr die Abwesenheit von Bäumen und Wäldern hängt von andern Ursachen ab. Viele dieser Prairien existirten ohne Zweifel vor der Ankunft der Urbewohner. Nach meiner Ansicht enthielt der Flächenraum, welcher jetzt Ebene oder Prairie genannt wird, ganz und gar zu viel Wasser, um das Wachsen gesunder Bäume zu unterhalten, und daher bestand die Vegetation nicht nur aus Kräutern, sondern sehr wahrscheinlich aus Wasserkräutern. Die Haufen Bäume, welche auf jedem Hügel oder jeder Erhebung in der Prairie vorkommen, beweisen deutlich, daß sich der Hauptheil der Prairie nicht in einem, dem Wachsen der Bäume günstigen Zustande befand. Daß die Prairie mit Vegetation bedeckt war, wird deutlich nachgewiesen durch die Ablagerung von Humus in allen Prairien, die ich untersucht habe. Die Ansicht, daß dieser Humus von der Vegetation, welche an der Stelle gewachsen ist und nicht von Pflanzenstoffen, die von höher gelegenen Stellen herbeigeschwemmt worden sind, gebildet wurde, findet, wie ich denke, ihre Bestätigung in dem Zustande des Humus selbst. Eine genaue Untersuchung desselben, wo er nicht von dem Pfluge gestört worden ist, zeigt deutlich, in manchen Fällen, die Größe und Richtung der Wurzeln und Blättern, woraus derselbe besteht.

In einer Anmerkung von einer Mittheilung über die Flora von Ohio, veröffentlicht in dem Ohio Ackerbau-Berichte von 1859, Seite 241, sagt Prof. J. S. Newberry: „Die Prairien, welche an den Mississippi grenzen oder östlich davon liegen, können von einem oder mehreren der Einflüsse herrühren, welche in obigen Theorien angezeigt werden, und dies ist ohne Zweifel zum Theile oder an manchen Orten wirklich der Fall; (a, daß sie von einer eigenthümlichen Feinheit des Bodens herrühren; b, daß sie die Bette uralter Seen seien; c, daß sie von jährlichen Feuern herrühren); aber auch hier ist der herrschende Einfluß der Wasservorrath gewesen. Da die Beschaffenheit des Bodens der Prairien mit den dem Klima eigenthümlichen Extremen von Wassermangel und Vorrath zusammentrifft, so war derselbe einmal zu naß und einmal zu trocken, um das Wachsen gesunder Bäume zu unterhalten. Ein sandiger, kieseliger oder felsiger Boden und Untergrund, welcher mit Feuchtigkeit vollkommener gesättigt wird, und in welchen die Wurzeln der Waldbäume tiefer eindringen können, liefert diesen einen beständigen Vorrath der Flüssigkeit, welche sie nöthig haben. Dies scheint dem Schreiber die Ursache zu sein, warum Hügel und Sättel, welche aus gröberem Materiale bestehen, mit Bäumen bedeckt sind, während das niedrige Land mit feinem Boden Prairien bildet. Wo größere Unebenheiten im Lande vorkommen, ist das Hochland häufig mit Bäumen bedeckt, kraft der größeren Menge Feuchtigkeit, welche auf demselben niederfällt."

Waldungen.

Es gibt kein besseres Zeichen für die Beschaffenheit und natürliche Fruchtbarkeit oder Fähigkeit eines Bodens, als seine einheimische Vegetation. Von diesem Standpunkte aus betrachtet scheint der „Black-Swamp" für einen Weidedistrikt besser geeignet als für Getreideland. Die schnelle Abwechslung und nicht selten der sehr deutliche Umriß von Wald und Prairie, zeigen die natürliche Beschaffenheit des Bodens eines jeden an. Die Prairie unterhält blos ein üppiges Wachsthum der Kräuter, während der andere Boden entweder seiner chemischen Zusammensetzung oder seines mechanischen Zustandes wegen große Waldungen hervorbringt.

Die Waldungen des Maumee-Thales haben die erste Anwendung der physischen Kraft einer ganzen Generation erheischt, bis eine hinreichende Fläche entfernt worden ist, um den übrigen Theil zum Zwecke des modernen Ackerbaues bewohnbar zu machen. Die ungeheuren Waldbäume, Niederungen, Moosbeeren- und andere Sümpfe, haben ohne Zweifel einen großen, wenn nicht überwiegenden Einfluß auf die Verzögerung der Ansiedlung dieser Abtheilung des Staates ausgeübt. Von den ungeheuren Bäumen kann man einen weißen Bergahorn (Sycamore) bei Upper Sandusky, Wyandot County, anführen, welcher einige Fuß von der Oberfläche der Erde 39 Fuß im Umfange mißt. Eichen- und Schwarzwallnuß-Bäume, welche einen Durchschnitte von vier bis fünf Fuß hatten, waren zur Zeit der ersten Ansiedlung des Thales nicht selten.

Wie schon erwähnt, sind die Flüsse langsam und haben nirgends einen hinreichenden Fall, außer, wo sie eine weite Strecke durch einen Mühlgraben geführt werden, um zum Treiben der Säge- und Mahlmühlen als bewegende Kraft zu dienen. Da es keine hinreichende Menge Kies oder andern Materials gibt, um Wege zu bauen, war eine große Abtheilung des Thales während der Hälfte des Jahres unfahrbar. Eisenbahnen und transportable Sägemühlen bringen jedoch hierin eine schnelle Aenderung hervor, während der Boden dem Pfluge unterworfen wird, und unter günstigen Umständen dem Oekonomen einen ergiebigeu Ertrag für seine Bemühung liefert.

Die Waldbäume in diesem ganzen Thale sind der Art, daß sie zum Wachsen und zur gesunden Erhaltung eine wesentliche Menge Feuchtigkeit erheischen. Wo man Land gelichtet hat, sei es auch blos einige Acker, oder längs der Eisenbahnlinien, besonders wo man auf beiden Seiten Gräben angelegt hat, da sterben die unmittelbar anliegenden Waldbäume ab, weil ihnen der gewohnte Wasservorrath entzogen wird.

Die Waldungen auf den „Sätteln" oder uralten Küsten, bestehen nicht immer aus denselben Holzarten, welche in dem feuchten Lande wachsen, worauf die Sättel liegen. In Williams, Defiance, Henry und Paulding County findet man nebst den verschiedenen Eichenarten die gelbe Pappel (Liriodendron tulipifera) und den Schwarzwallnuß (Juglans nigra); die beiden letzteren jedoch sind jetzt beinahe alle entfernt, um den Bedarf für ökonomische Zwecke zu versorgen. In Van Wert, Allen, Putnam und Hancock County kommt der Zuckerahorn (Acer Saccharinum) in bedeutender Menge vor, während in den Theilen von Erie, Lorain und Cuyahoga County die Kastanie der vornehmste, wenn nicht überwiegendste Waldbaum ist, welcher den Lauf der Sättel kennzeichnet.

Das Zutagetreten der schwarzen Schiefer in Erie, Huron, Richland und Morrow County und so fort südlich bis zum Ohio-Flusse, scheint in Ohio eine Grenze zu bilden,

von welcher westlich keine Kastanie (Castanea vesca) oder Gurkenbaum (Magnolia acuminata) einheimisch wächst. In dem ganzen „Black Swamp", besonders in den örtlichen Sümpfen, kommen sowohl Hölzer wie Kräuter vor. Die Hölzer sind gewöhnlich irgend eine Art Nadelholz, wie der amerikanische Lärchenbaum (Larix Americana) die Kräuter Dotterblumen (Caltha palustris) und die Sattelblumen (Sarracenea purparea) nebst anderen, welche gewöhnlich in den Lärchen- wie auch in den Moosbeeren-Sümpfen vorkommen. Es kommt nicht selten vor, daß ein Lärchensumpf in Wirklichkeit ein Torfsumpf ist. Mit den Moosbeeren und Sattelblumen kommen oft eins oder alle der folgenden Moose zusammen vor:

a. Sphagnum cymbifolium,
b. " cuspidatum,
c. " acutifolium,
d. " subsecundum;

welche alle als torfbildende Pflanzen angesehen werden. Etwa eine Meile südöstlich von der Stadt Montpelier, in Williams County, befindet sich ein Moosbeeren-Sumpf, in welchem das Sphagnum cymbifolium vorkommt. Dieser Sumpf enthält auch Lärchenbäume. Aehnliche Sümpfe kommen in beinahe in jedem Township in County vor, wie auch in vielen Theilen von Putnam und andern Counties, und sogar nicht weiter von dem „Black Swamp" als Wyandot County. Beinahe alle diese Sümpfe enthalten entweder Torf oder Moder, welche beide in der Landwirthschaft von großem Werthe sind.

Ich habe durchgängig die Moosbeerpflanze und Torfmoose in den Torfsümpfen gefunden, und nie, wo kein Torf oder Schlamm vorhanden war, und zwar so durchgängig, daß ich getäuscht sein werde, wenn nicht jeder Moosbeersumpf, in welchem die Torfmoose wachsen, ein Ablagerungsort von Torf oder wenigstens von Schlamm sein wird.

In den ganzen „Black Swamp" befinden sich unter den Hölzern die Weiß-Eiche (Quercus alba); Roth-Eiche (Q. rubra); Spanische Eiche (Q. falcata); Schwarz-Eiche (Q. tinctoria); Tiefbecherige-Eiche (Q. macrocarpa.) Beinahe alle Eichenwäldchen, welche in Lucas, Fulton, Henry County u. s. w. vorkommen, enthalten gewöhnlich überwiegend struppige tiefbecherige Eiche, Sumpf-Eiche (Q. aquatica Mx.); Lorbeer-Eiche (Q. imbricaria); — (Wood's Botany, edition of 1869, page 643) — Weiße Snmpf-Eiche (Q. bicolor); Blaue Esche (Fraxinus quadrangulata); Weiße Esche (F. Americana); Schwarze Esche oder Wasser-Esche (F. sambucifolia); Buche (Fagus sylvatica); Schwarz-Ahorn (Acer nigrum); Zucker-Ahorn (A. saccharium); Roth- oder Sumpf-Ahorn (A. rubrum); Bitter Weißwallnuß (Carya amara); Weißwallnuß (C. alba); Dicke Grauwallnuß (C. sulcata); Mockernuß (C. tomentosa); Pignuß (C. glabra); Weiße Ulme (Ulmui Americana); Rothe Ulme (U. fulva). Es gibt eine dritte Art, welche von den früheren Vermessern Schwarz-Ulme genannt wurde, und welche auch als Wasser-Ulme bekannt und wahrscheinlich nur eine Gattung der Weiß-Ulme ist; — Bergahorn (Platanus occidentalis); Zürgelbaum (Celtis occidentalis); Kornelkirsche (Cornus florida); Eisenholz (Ostrya virginica); Hornbuche (Carpinus Americana); Schwarzwallnuß (Juglans nigra); Butternuß (Juglans cinerea); Gelbe Pappel (Liriodendron tulipifera); Weiß-Pappel (Populus monilifera); Espe (P. tre-

muloides); Baumwollbaum (P. heterophylla); Balsam-Pappel (P. balsamifera); Balsambaum (P. Candicans); Roth-Kirsche (Cerasus Pennsylvanica); Wilde oder Schwarz-Kirsche (C. serotina); Linde (Tilia Americana); Weißdorne (cratægus). Ich habe die tomentosa, punctata, coccinea, crusgalli erkannt; es gibt noch eine Art, die ich nicht identificiren konnte, da sie weder Blüthe noch reife Frucht hatte. Schotendorn (Gleditschia triancanthos); Bocksaugenbaum (Æsculus glabra); Escheahorn (Negundo aceroides); Griffelbaum (Cercis Canadensis); Kentucky-Kaffeebaum (Gymnocladus Canadensis); Maulbeerenbaum (Morus rubra); Tupelobaum (Nyssa multiflora); Sassafras (Sassafras officinale.)

Beinahe alles Strauchwerk, welches in Ohio einheimisch ist, kann im Maumee-Thale gefunden werden. Viele jährliche oder krautartige Pflanzen, welche schon lange in den älteren Ansiedelungen des Staates verschwunden sind, kommen in diesem Thale noch in verhältnißmäßig großer Menge vor, hiervon kann man aufzählen Silphium laciniatum, Sarracenea purpurea; verschiedene Species von Cypripedia, und andere.

Das vorangehende Verzeichniß von Bäumen und Sträuchern ist lange nicht vollständig. Eine botanische Untersuchung würde viel Zeit in Anspruch nehmen und besonders was die kräuterartigen Pflanzen betrifft, einen Besuch zu verschiedenen Zeiten des Jahres verlangen.

In dem Schlußberichte wird der Einfluß der Waldungen auf die Vegetation, sowie ihr Einfluß auf das Hervorbringen von Regen, Quellen und anderen meteorischen Phänomenen besprochen werden. Es wird jedoch für passend gehalten, hier zu erwähnen, daß die Waldungen in Ohio gänzlich zu schnell vertilgt werden für den Erfolg jenes Ackerbaues, welcher von der nächsten Generation durch die vermehrte Bevölkerung erheischt werden wird. Die Eisenbahnen allein verbrauchen eine Million Klafter Holz jährlich. In einer Unterhaltung, im Jahre 1862, mit einem intelligenten Eisenbahnbeamten, hat mir derselbe mitgetheilt, daß die Gesellschaft es für wohlfeiler hält, Holz zu irgend einem Preise weniger als acht Dollars per Klafter, als die gewöhnliche bituminöse Steinkohle zu sechs Cents per Buschel zu verwenden. Er bemerkte, daß der Schwefel in den Steinkohlen den Feuerraum so schnell zerstörte, daß man Holz zu acht Dollars per Klafter als wohlfeileres Brennmaterial ansehen könnte. Die unermeßliche Anzahl von Schwellen, die jährlich verbraucht werden, nehmen viele Acker Waldungen weg. Wenn man hierzu den ungeheuren und jährlich zunehmenden Bedarf an Bauholz rechnet, welches zu den verschiedenen Zwecken des Bauens, nämlich zu Häusern, Schiffen, Eisenbahnwagen, Möbeln, Gewerben und Künsten verwendet wird, so wird jeder denkende Mensch davon überzeugt sein, daß der Tag nicht ferne ist, an welchem Ohio verhältnißmäßig baumlos sein wird, wenn man nicht eine andere, dem Handel günstige Vorrathsquelle eröffnen kann.

Nichts wird diesem Vertilgungsgrocesse, welcher unsere Waldungen betrifft, Einhalt thun, außer einem Beweise, daß ein gewisses Verhältniß der Oberfläche an Wald für erfolgreiche Ernten absolut nothwendig ist, und dieser Beweis muß nicht geschrieben in Büchern, Berichten, Zeitungen u. s. w. gedruckt werden, sondern muß auf den einst ergiebigen, breiten Aeckern in unverkennbaren Buchstaben geschrieben, und durch trockene, fehlgeschlagene Ernten, verbrannte Wiesen, eingetrocknete Flüsse und Quellen, kalte Winter-Winde, und trockene Sommerwinde, welche unwiderstehlich über

den, seiner Waldungen beraubten Staat streichen, und demselben Verderben bringen, begreiflich gemacht werden.

So lange der Oekonom glaubt, daß er durch den Verkauf seiner Waldbäume mehr Geld gewinnen kann, als durch den Einfluß, welchen diese Bäume auf seine Erndten ausüben, so lange wird er ohne Bedenken jeden Baum verkaufen, wofür er einen Abnehmer finden kann. Sobald er einsieht, daß in einer gewissen Reihe von Jahren er durch die Zucht junger Bäume ebenso viel Geld gewinnen kann, als durch die Erndten, dann und nicht eher, kann man erwarten, daß diesem Vertilgungsprocesse Einhalt gethan wird.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß Gesetze, welche von dem Congreß oder der Gesetzgebung des Staates Ohio, zum Schutze der im Staate noch vorhandenen Waldungen erlassen werden könnten, freiwillig beobachtet würden oder streng durchgeführt werden könnten. Massaschusetts hat gezeigt, daß die Zucht junger Waldbäume ebenso vortheilhaft ist, als irgend eine der gewöhnlich erzielten Erndten. In Ohio werden die natürlichen Hülfsquellen des Staates erschöpft, um den gegenwärtigen Bedarf zu befriedigen, und keine Vorbereitungen werden für die Zukunft getroffen. Die Entwicklung dieser Hülfsquellen bringt eher eine trübe als freudige Vorstellung in uns hervor in Bezug auf den Zustand, in welchem wir die Fülle der Natur den künftigen Generationen übergeben.

Beifolgend befindet sich eine Tabelle, welche die Anzahl der Acker Wald in jedem County des Maumee-Thales, einer Gegend, welche die ausgedehntesten und dichtesten Waldungen im Staate besitzt. Die Tabelle gibt die Acker Wald in 1853, die ganze Zahl der Acker im County und das Procent der Acker Wald in jedem County an. Ebenso die Anzahl Acker Wald und das Procent der Waldung in 1870. Mit Ausschluß von Mercer County (welches nicht über die Anzahl der Acker Wald in 1853 berichtete) befanden sich in den übrigen siebenzehn Counties des Thales in 1853 in runden Zahlen drei und eine halbe Million Acker. In 1870 hatten dieselben Counties weniger als zwei und drei Viertel Millionen Acker Wald, wonach binnen siebenzehn Jahre beinahe eine Million Acker Wald, in den siebenzehn Counties entfernt wurden.

Während der letzten 20 Jahre hat sich die Bevölkerung des Thales etwa verdoppelt, und man hat keinen guten Grund zu glauben, daß die Entfernung der Wälder mit der Zunahme der Bevölkerung nicht gleichen Schritt halten wird.

Tabelle, welche die Waldfläche von 1853 und 1870, sowie die Bevölkerung von 1840, 1850 und 1870 angibt.

Counties.	Acker im County.	Acker Wald in 1853.	Procent der Fläche des County's an Wald in 1853.	Acker Wald in 1870.	Procent der Fläche des County's an Wald in 1870.	Bevölkerung von 1840.	Bevölkerung von 1850.	Bevölkerung von 1870.
Allen	256,328	191,164	74.56	128,809	50.25	} 9,079	12,116	23,623
Auglaize	247,776	196,356	79.25	137,509	55.51		11,340	20,040
Crawford	252,156	114,535	45.20	76,714	30.42	13,152	18,177	25,556
Defiance	257,492	224,327	87.14	173,283	67.29	………	6,966	15,719
Fulton	257,057	206,948	80.51	147,886	57.51	………	7,780	17,789
Hancock	337,029	235,398	69.82	161,055	47.77	9,986	16,774	23,847
Henry	262,106	245,660	93.71	204,297	77.91	2,503	3,432	14,028
Lucas	200,079	162,023	81.00	131,235	65.60	9,382	12,381	46,783
Mercer	278,703	………	………	177,235	63.58	8,277	7,712	17,254
Ottawa	162,823	151,428	93.00	119,059	73.09	2,248	3,310	13,255
Paulding	259,235	251,825	96.83	230,240	88.81	1,034	1,766	8,544
Putnam	301,294	265,072	87.98	216,320	71.81	5,189	7,221	17,083
Sandusky	255,661	163,213	63.85	110,156	43.07	10,182	14,529	25,504
Seneca	345,153	171,980	49.81	117,151	33.93	18,128	27,105	30,828
Van Wert	258,592	236,088	91.30	186,408	71.11	1,577	4,793	15,824
Williams	264,889	201,113	75.96	145,051	54.76	4,465	8,018	20,991
Wood	382,845	337,760	88.19	267,946	69.98	5,357	9,165	24,596
Wyandot	255,595	161,476	63.17	115,336	45.13	………	11,169	18,554
Zusammen	4,834,813	3,516,366	77.17	2,845,690	58.85	100,559	183,754	379,818
	………	2,668,455	………	Mercer 177,235	………	………	………	………
Acker in 17 Jahr. gelichtet	………	847,911	………	2,668,455	………	13.31 p. Quadratm.	23.68 p. Quadratm.	48.98 p. Quadratm.
Jährlich gelichtet	49,877	………	………	………	………	………	………	………

Meteorologie.

Für den Ackerbau ist das Klima ebenso wichtig, als die Qualität des Bodens. Das Klima einer Gegend ist ebenso wie der Bau oder die Zusammensetzung des Bodens das Resultat geologischer Phänomene. Wenn es keine Gebirge, keine breiten Seen oder Meere sondern einfach Ebenen über der ganzen Erde gäbe, dann würde ein von einem gewissen Breitegrad umfaßter Gürtel um die ganze Erde dasselbe Klima und dieselbe Vegetation haben, obgleich man die verschiedenen Jahreszeiten, wie Frühling, Sommer, Herbst und Winter erlebte. Es sind die Erhebungen und Vertiefungen — Berge und Thäler — Hochebenen und Meere, Prairien und Seen, welche die große Verschiedenheit des Klima's in verschiedenen auf demselben Breitegrade liegenden Theilen der Erde hervorbringen. Durch diese Verschiedenheit des Klimas ist der Landwirth im Stande, verschiedene Ernten auf demselben Breitegrade zu erzielen.

Kürzlich gemachte Untersuchungen in der Pflanzen-Physiologie zeigen, daß Pflanzen sich eher an einen neuen Boden als an ein neues Klima gewöhnen. Fremde Reben finden in dem Boden von Ohio eine reichliche Menge der, zu ihrem Wachsen und zu ihrer Entwicklung nöthigen Nahrung; aber unser Klima ist weniger freigiebig und beraubt die Rebe ihrer äußerst schmackhaften Frucht. Die Baumwollenpflanze wächst üppig in unserem Boden, aber die Jahreszeit ist zu kurz um eine Ernte zu gestatten. Man könnte unzählige Fälle anführen, von denen man zeigen könnte, daß der Boden die zur Entwicklung der Pflanze nöthigen Eigenschaften besitzt, aber da das Klima zu streng ist, müssen die Pflanzen entweder in Treibhäusern oder gar nicht gezogen werden.

Was die Getreide betrifft, so hat man durch Versuche erfahren, daß man bei einer der Oberfläche des Meeres gleichen Höhe, von dem 30. bis zum 70. Grade nördlicher Breite, dieselben ziehen kann. Die Lage der Orte, in Bezug auf Meeres- und Festland-Klima, machen jedoch hievon wesentliche Ausnahmen. An dem Aequator wächst weder Weizen, Gerste noch Roggen an der Höhe der Meeresoberfläche, und erst bei einer Höhe von 2,000 Fuß auf den Bergen können sie gebaut werden.

Diejenigen, welche Weizen bauen, haben durch die Erfahrung gelernt, daß, wenn es viel Regen, nebeliges Wetter oder gar viel Wind, sammt einem Mangel an Sonnenschein während der Blüthezeit gibt, die Weizenähren sich nicht füllen — der Proceß der Befruchtung ist gestört worden und die Ernte verloren. Von allen Getreiden verlangt besonders der Weizen ein helles Sonnenlicht, um sich zu vervollkommnen. Gerste, Hafer und Roggen können in einem weiteren Umfange gebaut werden, als Weizen, obgleich es einen bedeutenden Unterschied bei ihrer Acclimatisirung gibt. Gerste und Roggen werden in Norwegen auf dem siebenzigsten Breitengrade gezogen, wo sich dieselben an den kurzen Sommer gewöhnen; aber da gibt es im Sommer helle Witterung. Hafer kommt gut in einem feuchten Klima fort, wo die durchschnittliche Temperatur nicht unter 55° fällt, und zu gleicher Zeit kann derselbe auf einer größeren Erhebung gebaut werden, als Weizen. Weder Hafer noch Roggen kann in dem kalten, feuchten Klima den Faroer-Inseln, auf dem 62. Breitegrad, gebaut werden. Gerste ist das einzige Getreide, welches da fortkommt, und die reift sehr selten zu harten Körnern.

Die Kartoffel läßt sich in einem weiteren geographischen Umfange bauen, als irgend eine andere Pflanze, welche zum Nahrungsmittel der Menschen dient. Dieselbe gewöhnt sich an sehr verschiedene Grade der Temperatur und Feuchtigkeit. Und doch, obgleich die vorangehende Bemerkung ganz wahr ist, ist es ebenso wahr, daß sehr wenige Pflanzen so empfindlich sind, als die Kartoffel-Varietäten, welche an dem „Seeufer" wachsen, sind weder so fruchtbar, noch so wohlschmeckend, als diejenigen, welche in den schweren Thonen des mittleren und südlichen Ohio vorkommen. Darwin sagt, er habe diese Pflanzen auf der feuchten Insel Chonos wildwachsend gefunden, und Sabina fand dieselbe in dem trockenen Klima von Valparaiso. Dieselbe kann in den tropischen Gegenden von der Meeresoberfläche an bis zu einer Höhe von 13,000 Fuß auf den Gebirgen, und durch eine große Verschiedenheit feuchter und trockener Klimate bis zum 75° nördlicher Breite, gebaut werden.

Von unsern angebauten Früchten ist vielleicht das Welschkorn am meisten dem Einflusse des Klima's unterworfen. Die drei Breitengrade, welche die Grenze des Staates Ohio umfassen, wirken so wesentlich auf das Wachsen und die Fruchtbarkeit desselben ein, daß Varietäten, welche in dem südlichen Theile des Staates für Haupt-Varietäten gelten, in dem nördlichen Theile mit sehr seltenen Ausnahmen reifen.

Alle bekannten Varietäten der gebauten Trauben wachsen üppig in dem Thale, und es wird von Züchtern behauptet, daß ein ebenso guter Wein von den hier gezogenen Trauben gewonnen werden kann, als in irgend einem andern Theile des Staates. Es wird jedoch behauptet, daß kein Diluvialboden eine so gute Qualität Trauben oder Wein hervorbringt, als ein durch die Zersetzung von Schiefern an Ort und Stelle gebildeter Boden.

Die von Dr. J. L. Trempley von Toledo im Jahre 1860 angenommenen meteorologischen Urkunden werden hier angeführt, um zu zeigen, daß das Maumee-Thal wirklich ein gutes Klima besitzt, und daß in dem Acker- nnd Gartenbau die Temperatur und der Regen im Frühjahre für das Keimen der Samen und das Wachsen der Pflanzen sehr günstig sind, und daß die Herbsttemperatur, welche den reifenden Früchten den feinsten Wohlgeschmack gibt ebenso günstig sei; während die mittlere jährlich um 1,88° F. niedriger ist, als zu Steubenville 85 Meilen südlich von Toledo oder um ebenso viel niedriger als zu Germantown in Montgomery County 135 Meilen südlich von Toledo; und während Hillsboro in Highland County 162 Meilen südlich von Toledo eine mittlere jährliche Temperatur von nur 1,18° F. höher ist als die von Toledo.

Tabelle A.

Angebend den jährlichen höchsten, niedrigsten und durchschnittlichen Barometerstand und die Schwankung; sowie die größte und kleinste Schwankung eines jeden Jahres, wie in der Tabelle angegeben ist.

Jahre.	Höchster Stand.	Niedrigster Stand.	Durchschnittlicher Stand.	Schwankung.	Größte tägliche Schwankung.	Kleinste tägliche Schwankung.
1869	29.9	28.45	29.374	.84	.61	.00
1868	29.95	28.85	29.265	.89	.68	.00
1867	29.9	28.5	29.287	.85	.58	.00
1866	30.42	28.57	29.314	.880	.46	.00
1865	29.83	28.61	29.35	.710	.62	.01
1864	29.85	28.58	29.236	.75	.47	.00
1863	29.81	28.47	29.28	.88	.75	.00
1862	29.83	28.77	29.297	.72	.57	.00
1861	29.9	28.88	29.354	.63	.66	.00
1860	29.87	28.94	29.33	.68	.61	.00

Höchster Barometerstand von zehn Jahren .... 30.42 Zoll.
Niedrigster " " " .... 28.45 "
Durchschnittlicher " " " .... 29.308 "
Barometrische Schwankung in zehn Jahren .... 1.97 "
Die größte jährliche Schwankung in zehn Jahren .... 1.95 "
Die kleinste jährliche Schwankung in zehn Jahren .... 83 "

Tabelle B.

Angebend die durchschnittliche Temperatur eines jeden Monats im Jahre für zehn Jahre von 1860 an, ebenso die durchschnittliche Temperatur eines jeden Monats für zehn Jahre, sowie das Mittel der Jahreszeiten für zehn Jahre, vom Jahre 1860 an, und das Mittel einer jeden Jahreszeit für zehn Jahre.

Monate.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	Mon. Mittel f. 10 J.
Januar	28.87	25.55	27.09	34.104	27.254	23.46	24.673	19.563	21.018	32.97	26.455
Februar	30.56	33.	37.317	31.166	31.829	29.128	25.497	33.295	23.087	32.294	30.517
März.........	42.56	35.88	34.835	35.224	35.717	40.18	31.761	30.76	38.277	28.2768	35.349
April	48.37	49.43	49.35	48.615	46.119	40.352	50.907	48.519	42.508	45.795	46.995
Mai...........	63.96	55.01	60.147	63.06	63.19	59.654	55.845	52.309	58.064	57.363	58.86
Juni	64.18	69.48	66.187	68.275	70.4	73.333	67.396	71.097	68.13	66.574	68.505
Juli...........	72.	70.26	74.9	74.507	75.09	69.341	74.577	71.781	79.7	79.534	73.469
August........	70.21	71.48	74.17	72.95	71.103	68.845	65.24	70.771	69.846	73.072	70.788
September...	59.16	62.9	66.064	61.651	61.519	70.185	58.974	62.407	59.894	64.773	62.927
Oktober	50.87	53.38	53.824	44.873	48.	50.179	53.149	53.567	47.9	44.319	50.007
November ...	37.33	39.91	40.785	44.163	40.641	41.096	40.563	43.441	39.484	84.774	40.218
December ...	24.05	38.14	36.125	34.223	27.641	29.921	27.361	28.319	25.233	31.427	30.242
Zusammen	48.343	50.368	51.732	51.069	49.876	49.639	47.994	48.819	47.761	48.512	49.527

Mittlere Temperatur für zehn Jahre 49,527.

Jahreszeiten.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	Mittel für 10 Jahre.
Frühjahr	51.63	46.77	47.977	48.973	48.008	47.728	46.171	43.863	46.283	47.068	47.446
Sommer	68.79	70.4	73.418	71.91	72.164	70.506	69.073	71.216	72.558	70.917	71.095
Herbst	49.12	52.06	53.557	50.23	50.052	53.82	50.595	53.138	49.092	50.044	51.270
Winter........	*29.393	25.53	30.848	30.43	31.106	26.743	26.697	26.736	23.613	20.465	26.986

* Zwei Monate, — Januar und Februar.

Das wärmste Jahr in dem Jahrzehnte war 1862, das kälteste 1868.

Tabelle C.

Angebend die Menge Regen und geschmolzenen Schnees, in Zoll, welche in einem jeden Monate des Jahres, vom 1. Januar 1861 bis zum 31. December 1869 gefallen ist, sowie das Mittel von neun Jahren.

Monate.	Geschmolzener Schnee und Regen in Zoll.									Mittel für neun Jahre.
	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	
Januar	2.125	3.875	2.875	.375	.75	1.75	1.5	1.25	1.6875	1.7986
Februar	1.375	2.875	3.562	.9375	1.6875	2.3125	3.125	1.0625	3.4375	2.2642
März	5.5	5.562	2.4375	1.9375	1.75	3.77	2.225	8.75	3.635	3.8502
April	5.75	4.437	1.875	4.75	3.125	.875	3.625	3.3755	4.8125	3.6249
Mai	4,677	6.	2.4375	2.1875	2.25	5.375	5.5	5.3125	5.75	4.3877
Juni	3.875	3.562	2.5	3.5	3.625	4.6875	1.9375	8.1875	8.25	4.4583
Juli	5.125	2.875	3.437	3.25	6.062	7.	2.0625	2.5	2.625	3.5594
August	3.383	2.375	2.213	4.211	3.75	2.4375	2.437	4.4375	.625	2.9844
September..	2.562	2.375	1.625	7.006	10.1875	7.1875	2.	2.5	1.625	4.1186
Oktober	2.312	2.25	3.125	1.6875	2.25	2.625	2.875	1.625	2.8125	2.3957
November ..	3.125	2.5	3.75	5.8125	.3125	3.125	2.	2.875	4.5625	3.1138
December ...	1.375	4.312	2.	1.5	3.5625	2.5625	1.875	1.062	2.4375	2.2629
Zusammen	36.466	42.998	32.637	37.1545	39.313	40.6878	31.062	42.0375	42.25	38.9087

Im Jahre 1862 ist am meisten, und im Jahre 1867 am wenigsten gefallen.

Tabelle D.

Angebend die Menge Schnee, welche in einem jeden Monate von neun auf einander folgenden Jahren gefallen ist, und das Mittel derselben Zeit.

Monate.	Schnee in Zoll.									Mittel für neun Jahre.
	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	
Januar	13.5	19.25	11.75	12.5	7.5	7.75	18.	13.5	6.25	12.2311
Februar	2.063	21.	34.	3.25	10.75	9.75	22.25	7.5	17.	13.3401
März	9.	8.74	13.25	7.75	4.75	12.	17.	11.5	19.	12.2222
April	5.	4.	5.	5.	2.25	....	2.	8.	1.75	3.6664
Mai	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Juni	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Juli...............	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
August	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Septembee.........	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Oktober	....	.75	.068	.125	....	....	3.	....	3.	.7714
November	7.	3.25	75.	6.5	....	....	1.5	2.5	15.	4.0555
December	5.25	6.	2.	13.	3.375	12.175	14.	9.75	4.75	6.5277
Zusammen ...	41.37	63.	67.813	48.125	28.625	41.675	77.55	52.75	66.75	51.8144

Im Jahre 1867 war die größte Menge, und im Jahre 1865 die kleinste Menge Schnee.

Tabelle E.

Angebend die wärmsten und kältesten Tage in zehn Jahren. Auch die mittlere Temperatur des Jahres, jährliche Schwankung, mittlere Temperatur der wärmsten und kältesten Tape, nebst Datum.

Jahre.	Höchste Temperatur.	Datum.	Niedrigste Temperatur.	Datum.	Mittlere Temperatur des Jahres.	Jährliche Schwankung.	Mittlere Temperatur der wärmsten Tage.	Datum.	Mittlere Temperatur des kältesten Tages.	Datum.
1860	94	Aug. 6.....	—10	Jan. 2...	49.343	104	83.	Aug. 7......	—2.66	Jan. 2.
1861	96	Aug. 2.....	—4	Febr. 8...	50.368	100	87.	Aug. 2......	9.66	Jan. 30.
1862	97	Juli 6.....	—2	Febr. 15...	51.732	99	87.	Juli 6......	11.66	Febr. 15.
1863	95	Aug. 2.....	6	Febr. 3...	51.069	89	85.33	Aug. 2......	9.33	Febr. 3.
1864	98	Juli 28.....	—15	Jan. 1...	49.987	113	87.33	Juni 25......	—11.66	Jan. 1.
1865	94	Juli 6.....	—1	Jan. 11...	49.639	95	82.66	Juni 6......	5.66	Jan. 26.
1866	95	Juli 16.....	—16	Febr. 6...	47.994	111	85.66	Juli 16......	—7.	Febr. 15.
1867	94	Juli 23.....	—6	Jan. 14...	48.819	100	80.66	Juli 24......	6.	Jan. 29.
1868	100	Juli 14.....	—10	Febr. 3...	47.761	110	87.33	Juli 14......	4.	Jan. 9.
1869	95	Aug. 20.....	3	Febr. 28...	48.512	92	84.33	Aug. 19......	11.66	März 6.
	100	Juli 14.....	—16	Febr. 16...	49.554		87.33	Aug. 14......	—11.66	Jan. 1.

Auszug von zehn Jahren.

Das wärmste Jahr in zehn Jahren war 1862, mittlere Temperatur	51.732
Das kälteste " " 1868, "	47.761
Mittlere Temperatur von zehn Jahren	49.554
" " des wärmsten Tages in zehn Jahren den 14. Juli 1868...	87.33
" " des kältesten " " den 1. Januar 1864..	—11.66
Die höchste Temperatur in zehn Jahren war den 14. Juli 1868	100.
Die niedrigste " " " 16. Februar 1868......	—16.

Tabelle F.

Angebend die Richtung des Windes in zehn Jahren, die hellen, trüben und veränderlichen Tage, sowie die Anzahl der Tage, an welchen es regnete und schneite.

Jahre.	Süd-West und West.	Nord-West und Nord.	Nord-Ost und Ost.	Süd-Ost und Ost.	Zahl der hellen Tage.	Zahl der trüben Tage.	Zahl der veränderlichen Tage.	Zahl der Tage, an welchen es regnete.	Zahl der Tage, an welchen es schneite.
1869	546	165	226	158	43	143	180	103	49
1868	453	168	336	141	54	121	191	103	43
1867	534	212	263	86	53	101	211	92	52
1866	590	224	199	82	49	133	183	117	49
1865	596	210	220	69	63	117	185	108	25
1864	548	264	229	57	55	149	162	98	35
1863	482	230	300	83	68	157	140	92	35
1862	520	205	282	88	80	142	143	103	46
1861	580	192	218	105	70	110	185	51	43
1860	504	217	229	148	78	161	127	100	34
Zusammen	5353	2087	2502	1017	614	1333	1707	967	411

Zahl der Tage, an welchen es regnete, für jedes Jahr in zehn Jahren, im Mittel... 96.7
" " " schneite, " " " ... 41.1
" " " regnete und schneite, " " ... 137.8
Zahl der halben Tage für jedes Jahr in zehn Jahren ... 61.3
" trüben " " " ... 133.3
" veränderlichen " " " ... 170.7

Tabelle G.

Angebend die isothermischen Linien und mittlere Menge Regen der Jahreszeiten für zehn Jahre.

Die großen herrschenden Zustände eines jeden Klimas hängen von der Temperatur und der Menge Regen ab. Um einen Theil eines Landes oder Festlandes mit einem andern hinsichtlich des Wärmegrades oder der Menge Regen zu vergleichen, müssen an zahlreichen Stellen Beobachtungen gemacht werden. Nachdem diese zusammengestellt worden sind, zeigen sie, daß die Vertheilung der Wärme und Feuchtigkeit auf gewisse Gürtel oder Zonen beschränkt ist. Auf das hin führte Humboldt die isothermischen Linien ein, welche von einem Punkte zum andern geführt wurden, bis der ganze Erdball wie eine Karte abgetheilt worden ist.

Nach Beobachtungen, welche in der Stadt Toledo, Ohio, gemacht worden sind, sind diese thermischen Linien und Regenkarten wie folgt:

Frühjahr-Temperatur	47.446	Grad.
Sommer- „	71.095	„
Herbst- „	51.27	„
Winter- „	26.986	„
Mittlere Temperatur für zehn Jahre	49.527	„
Frühjahrs-Regen	11.7834	Zoll.
Sommer- „	10.8784	„
Herbst- „	9.7211	„
Winter- „	6.2751	„
Mittlerer Regen füe neun Jahre	38.9087	„

Landwirthschaftlicher Werth des Bodens im Maumee-Thale.

Man beabsichtigt im Schlußberichte alle Gesteine und Thone, welche zur Bildung der Bodenarten von Ohio beitragen, eine chemische Analyse derselben mitzutheilen, und die Boden auf ihren Ursprung zurückzuführen. Einige charakteristische oder typische Bodenarten des Thales sind von Hrn. Prof. T. G. Wormley, dem Chemiker des geologischen Corps analysirt worden. Diese Analysen werden hier zum Theile angefügt, um die Arbeit in dieser Richtung anzudeuten.

Man glaubte nicht, daß die Analyse des Bodens eine Methode sei, um die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit desselben kennen zu lernen; oder um anzuzeigen, welche Bestandtheile der Boden nicht enthält, und daß die Abwesenheit derselben ihn weniger fruchtbar mache, als wenn sie vorhanden wären. Wenn die Pflanzen unthätig wären, dann würde vielleicht eine Analyse der Pflanzenasche nebst einer Analyse des Bodens dem praktischen Landwirthe von großem Nutzen sein. Aber die Pflanze selbst ist *thätig*; d. h. sie besitzt in sehr hohem Grade die Kraft ihre Nahrung auszuwählen.

Eine gründliche und vollständige Besprechung dieses Themas muß dem Landwirthe von größtem Interesse sein; aber um dies im Einzelnen auszuführen, wäre ein eigner Band nothwendig; daher muß ein kurzer Abriß des gegenwärtigen Zustandes unserer Kenntnisse über dieses Thema hinreichen. Diese Besprechung schließt selbstverständlich die Frage ein, ob gewisse mineralische Stoffe, welche immer Bestandtheile der Pflanzen sind, eine wesentliche Funktion bei der Bildung der Pflanzenmasse ausüben, und ob sie in verschiedenen Verhältnissen in verschiedenen Pflanzen vorkommen. Botaniker haben Untersuchungen veranstaltet, um zu erfahren, ob eine bestimmte Classification der Pflanzen auf die Verschiedenheit der Aschen-Bestandtheile mit Consequenz gegründet werden könnte.

Professor Liebig theilt die Pflanzen nach den herrschenden Elementen in ihren Aschen ein, in Salz-, Kalk- und Kiesel-Pflanzen. Die Botaniker führten diese Eigenschaften auf den Boden hin und waren der Ansicht, daß ein Boden, in welchem eine Salzpflanze gedieh viel Kali enthalten und daß ein Boden, in welchen eine Kalkpflanze gedieh, nothwendiger Weise viel Kalk enthalten mußte.

Sie versuchten einen Zusammenhang zwischen den Aschen und dem Boden zu finden, und wurden dadurch in mannigfaltige Irrthümer geführt. Die Classification, welche heute an einem Orte gemacht wurde, stimmte nicht mit der am folgenden Tage an einem andern Orte gemachten, je nach der Verschiedenheit der Localität, überein.

Vieles war den irrthümlichen Ansichten zuzuschreiben, welche Einige hatten, nämlich, daß die Pflanzen nicht die Kraft besitzen ihre Nahrung auszuwählen; daß sie die assimilirbaren, mineralischen Stoffe aufnehmen müßten, gerade in dem Verhältnisse, in welchem sie in dem Boden vorkommen; daß diese aufnehmbaren Elemente des Bodens das Wachsen der Pflanzen nicht reguliren; daß diejenigen Pflanzen, welche nicht im Stande sind einen Stoff für einen andern aufzunehmen, auf eine einzige Bodenart beschränkt sind und daß ihr Vorkommen von dem chemischen Zustande des Bodens streng abhängt.

Umfassende Werke wurden geschrieben um die Eintheilung der Pflanzen hinsichtlich des Bodens in beständige, angepaßte und ungewisse zu begründen. Diejenigen,

welche einen gewissen, eigenthümlichen Boden verlangten, wurden beständige Pflanzen genannt; diejenigen, welche einen andern eigenthümlichen Boden vorzogen, aber nicht darauf beschränkt waren, wurden angepaßte genannt; ungewisse Pflanzen nannte man diejenigen, welche auf keinen eigenthümlichen Boden beschränkt zu sein schienen.

Die Begründung des Vorkommens und des Wachsthums der Pflanzen auf die chemischen Bestandtheile des Bodens, läßt sich nicht in allen Fällen beweisen, und es schien den Vertretern dieser Ansicht sehr eigenthümlich, daß solche sehr verschiedene Modificationen in den Pflanzen vorkommen sollten: daß die Asche der einen Pflanze aus ganz beliebigen Stoffen bestehen könnte, während die einer andern eine sehr eigenthümliche Zusammensetzung haben mußte. Die Zahl der „beständigen" Pflanzen war sehr beschränkt, und jeden Tag kamen Fälle vor, wo die eine oder andere Pflanzenart ihre gezogene Grenze überschritt, und in einem Boden gedieh, welcher untauglich dafür erklärt worden war.

Außerdem hat es sich durch Analysen erwiesen, daß die Kalkpflanzen der Botaniker nicht die Kalkpflanzen der Chemiker waren, indem die letzteren den Kalkgehalt der Asche als Merkmal annahmen und die ersteren den Umstand, daß sie auf einem kalkhaltigen Boden wuchsen. Es ist nicht auffallend, daß die Viehzüchter von Ohio der Ansicht sind, daß das Kentucky-Blaugras (Poa pratense) einen Kalkboden verlangt, und auf keinem andern gedeihen wird; aber der Chemiker ist nicht im Stande in der Asche dieses Grases so viel Kalk zu entdecken, als in der des Timothy-Grases (Phleum pratense) oder des rothen Klees (Trifolium). Wenn der Chemiker nach den herrschenden Eigenschaften der Pflanzenaschen verfahren würde, so könnte er das Blaugras erstens, als eine Kali-Pflanze, zweitens, als eine Kieselpflanze und schließlich als eine Kalkpflanze classifizieren.

Dieselben Verschiedenheiten liegen vor in Bezug auf die Kalk-Kieselpflanzen. Folglich muß die Pflanze die Kraft besitzen zu wählen. Kohlensaurer Kalk kommt bekanntlich im Verhältniß zu den übrigen Bestandtheilen eines Kalkbodens in solcher Menge vor, daß die Pflanzen in der That Kalkmagazine werden müßten, um die selteneren Bestandtheile wie Phosphate, die zu ihrer Entwicklung nöthig sind, zu erhalten.

Wir wissen, daß Wasserpflanzen die Kraft der Wahl besitzen; daß sie die Stoffe nicht in dem Verhältnisse aufnehmen, in welchem sie denselben in Lösung zugeführt werden. Prof. Liebig prüfte die Wasserlinse (Lemna trisulca), welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmt und ihre Wurzeln in dasselbe hinabsenkt. Er fand, daß das Wasser des Sumpfes, worauf die Linse gewachsen war, eine sehr verschiedene Zusammensetzung hatte, von derjenigen der Linsenasche.

100 Theile der getrockneten Linse ergaben 16.6 Theil Asche.

In 100 Theilen der gelinde geglühten Asche waren enthalten:

Kalk	16.82
Magnesia	5.08
Kochsalz	5.897
Chlorkalk	1.45
Kali	13.16
Natron	....
Eisenoxyd mit Thonspuren	7.36
Phosphorsänre	8.730
Schwefelsäure	6.09
Kieselsäure	12.33

1 Liter Wasser vom Botanischen Garten enthielt 0.415 Gramm gelinde geglühtes Salz.

In 100 Theilen des Salzes waren enthalten:

Kalk	35.00
Magnesia	12.26
Kochsalz	10.10
Chlorkalk	......
Kali	3.97
Natron	.471
Eisenoxyd mit Spuren von Thon	.721
Phosphorsäure	2.619
Schwefelsäure	8.271
Kieselsäure	3.24

Prof. Liebig sagt: „Wenn man die Zusammensetzung des Wassers mit derjenigen der Asche vergleicht, findet man, daß mit Ausnahme des Natrons sämmtliche mineralische Stoffe in der Pflanze gefunden werden, aber in einem sehr geänderten Zustande. Das Wasser enthält 45 Procent Kalk und Magnesia, die Pflanze nur 21 Procent; das Wasser enthält 0.72 Procent Eisenoxyd, die Pflanze zehn Mal so viel. Der Unterschied zwischen den Phosphaten, dem Kali u. s. w. ist ebenso groß. Augenscheinlich hat eine Auswahl stattgefunden; die Pflanzen nahmen die löslichen, mineralischen Bestandtheile auf, in dem Verhältnisse, in welchem dieselben zu ihrem Leben nöthig waren, aber nicht in dem Verhältnisse, in welchem sie in der Flüssigkeit vorkamen."

Die Pflanze ist thätig bei dem Aufsuchen ihrer Nahrung; sie wählt aus und nimmt auf, was zu ihrer Entwicklung nöthig ist.

Hieraus ist ersichtlich, daß die Folgerung von der Asche einer Pflanze auf dem Boden, worauf sie gewachsen ist, nothwendiger Weise sehr beschränkt sein muß.

Die Einwendungen, welche mit Recht gegen diese Ansicht, daß die chemische Zusammensetzung des Bodens für das Erscheinen der darauf wachsenden Pflanzen hinreicht, gemacht wurden, führte zu dem entgegengesetzten Extreme, nämlich zu der Verwerfung, daß die Bestandtheile des Bodens einen Einfluß in dieser Hinsicht ausüben, und man war der Ansicht, daß nur der physikalischen Beschaffenheit des Bodens das Wachsen der Pflanzen zugeschrieben werden konnte.

Einer der Vertheidiger des physikalischen Zustandes des Bodens gelangt zu dem Schlusse, daß der physikalische Zustand des Bodens allein die Art der Pflanzen bestimmt, und daß die chemische Zusammensetzung nichts damit zu thun hat; denn, wie er sagt, hängt das Wachsen der Pflanzen von den physikalischen Eigenschaften des Bodens ab, und die mineralischen Bestandtheile kommen nur durch Zufall in die Pflanze und bleiben in dem Zellgewebe, weil sie nicht wie Wasser flüchtig sind.

Man hat behauptet, indem man verschiedene Analysen zu Grunde legte, daß die Pflanzen-Species, welche auf einem Kalk- oder Kieselboden wachsen, beziehungsweise mehr Kalk oder Kieselsäure enthalten. Dies würde vielleicht beweisen, daß die Pflanzen die mineralischen Bestandtheile in freiem Zustande in ihrem Gewebe zurückzuhalten vermögen, welche sie nach der vegetabilischen Zubereitung, der in ihnen enthaltenen oder verbundenen Flüssigkeiten, nicht assimiliren oder ausschließen können. Die-

ser freie Zustand zeigt sich in gewissen Fällen auf eine auffallende Weise, z. B. bei den Kalkcrystallen des Hydrurus crystallophorus; aber es beweist nicht, daß jene Stoffe für die gehörige Organisation nothwendig sind, weil dieselben Species auf verschiedenen Bodenarten verschiedene Stoffe enthalten.

Wenn die Analysen der Pflanzen, die auf einem Kalkboden wachsen, mehr Kalk, und derjenigen, welche auf einem Kieselboden wachsen, mehr Kieselsäure zeigten, so würde man einen Beweis haben, daß die Pflanzen solche unbrauchbare Stoffe nicht aufnehmen. Aber wenn wir annehmen, daß diese Stoffe einen wesentlichen Theil der Pflanzenmasse bilden, dann müssen jene Pflanzen, welche auf verschiedenen Bodenarten wachsen, dieselben aus andern Quellen als dem Boden erhalten. Eigenthümlich wie dies auch scheinen mag, so sind diese von Thurmann aufgestellten Ansichten von vielen berühmten Botanikern angenommen worden. So falsch diese fundamentalen Ansichten waren, führten sie jedoch zu ganz richtigen Schlüssen, denn bei ihrer Anwendung auf den praktischen Ackerbau wurde das Pulvern des Bodens als die wesentlichste Bedingung hervor gehoben.

Indem wir diese sich widersprechenden Ansichten den Chemikern und Pflanzenphysiologen zur Berichtigung überlassen, wollen wir das in Kürze anführen, was von den Bedingungen, die zum Wachsen der Pflanzen nöthig sind, mit Sicherheit bekannt ist.

Da von dem Clima nicht die Rede ist, braucht man dasselbe nicht zu erwähnen, denn jede Pflanze hat eine gewisse Menge Wärme, Licht und atmosphärischer Feuchtigkeit u. s. w. nöthig. Nach der Erfüllung dieser Anforderungen ist die physikalische Beschaffenheit des Bodens die erste und wichtigste Bedingung für das Wachsen der Pflanzen. Die Sand-, Thon- und Kalk-Boden haben je ihre eigenthümliche durch ihre eigene physikalische Beschaffenheit bedingte Vegetation nnd liefern nur gewissen Pflanzenspecies Nahrung. Die Pflanzen jedoch sind in dieser Hinsicht verschieden. Manche werden durch eine Aenderung der Zustände, unter welchen sie natürlich wachsen, sehr beeinflußt und können leicht absterben, während andere von Natur eine außerordentliche Lebensfähigkeit besitzen.

Ein durch einen Torfsumpf geführter Graben macht die selteneren Moorpflanzen, welche den Botaniker ergötzen, verschwinden. Eine Aenderung in der Intensität des Lichtes oder in der Feuchtigkeit, hervorgerufen durch die Lichtung eines Waldes, macht viele Pflanzenspecies verschwinden, während andere an ihrer Stelle erscheinen. Aber eine große Anzahl von Pflanzen können unter sehr verschiedenen Bedingungen fortkommen. Pflanzen, welche nach der äußerlichen Gestalt ihrer Theile mit einander verwandt sind, und zu derselben Species gehören, sind sehr verschieden. Das Wasser, die Sümpfe, das Feld, die Wiese, Gesteine und Baumstämme, deren todte und verwesende Rinde andere Pflanzen Nahrung liefert, zeigen, daß die Bedingungen der Vegetation äußerst mannichfaltig sind.

Aber jede Pflanzenspecies, wo sie auch vorkommen mag, wird die zu ihrem Wachsen erforderlichen Bedingungen haben; nämlich, die mineralischen Stoffe und das Material zur Bildung ihrer organischen Theile.

Wenn diese Stoffe nicht in hinreichender Menge in dem Boden enthalten sind, so wird die Species entweder verschwinden, oder gezwungen sein, sich auf die Bildung von Sprossen zu beschränken — langsames Wachsen — bis dieselbe die zu ihrer völli-

gen Entwicklung nöthigen Nahrung findet. Das Leben irgend einer Pflanzenspecies hängt von einer gewissen Menge Nahrung ab, und an der Stelle der absterbenden Pflanze springt eine andere auf, die mit ihrer Nahrung weniger wählerisch ist.

Diese Menge Nahrung wird nicht durch die Erfordernisse der Pflanzen nach ihrer Menge allein, sondern durch die Lebenskraft irgend einer Pflanzenspecies, durch ihre Kraft Nahrung zu sammeln, bedingt; denn es gibt unthätige wie auch thätige Pflanzen. Dieselbe hängt auch von der Ausdehnung und der Anzahl der Wurzeln und der Fähigkeit Nahrung zu absorbiren ab.

Das Pflanzenleben hängt in einem gewissen Grade von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens ab. Man findet Pflanzen, welche einen sandigen, oder kalkigen, oder thonigen, oder moderigen, oder feuchten, oder nassen, oder trockenen, oder kalten Boden vorziehen. Irgend ein erfahrener Botaniker, welcher die physikalische Beschaffenheit des Bodens kennt, wird fast immer eine Pflanzenspecies gerade da finden, wo der Boden die zu ihrem Wachsen erforderliche Eigenschaft besitzt, und im Allgemeinen kann er den Grad der Feuchtigkeit im Boden nach den darauf wachsenden Pflanzen richtig beurtheilen.

Gewisse Pflanzen erscheinen nur unter gewissen Bedingungen, aber ihre Grenzen sind oft ausgedehnt und sehr schwer zu bestimmen.

Was die Pflanzenaschen betrifft, so hängt ihre Zusammensetzung von der einzelnen Pflanzenspecies ab, aber von dem Boden in keiner andern Weise, als durch die Gegenwart einer hinreichenden Menge der nothwendigen Bestandtheile.

Eine Pflanze wird um so empfindlicher gegen Schaden sein, je weniger sie zum Theile einen Stoff für einen andern ersetzen lassen kann (hauptsächlich alkalische Erden); sie wird sich um so kräftiger entwickeln und mit einem mageren Boden zufrieden sein, je größer ihre Fähigkeit ist, Stoffe aus dem Boden aufzunehmen, wenn die übrigen Bedingungen gleich sind.

Da die Pflanzen die Kraft der Wahl besitzen, so kann [illegible]an aus der Analyse ihrer Asche keinen richtigen Schluß auf die Quantität und [illegible]ät der Bestandtheile des Bodens ziehen. Es gibt zahlreiche Pflanzen, welche hauptsächlich in Gärten und fetten Feldern wachsen, und eine große Menge Nahrung, wahrscheinlich stickstoffhaltige Stoffe zu ihrer kräftigen Entwicklung erfordern. Aber die Menge Stickstoff, welche einer Pflanze enthält, rechtfertigt den Schluß nicht, daß der Stickstoff als solcher im Boden vorhanden ist.

Die folgende Aschenanalysen einiger der wichtigsten landwirthschaftlichsten Pflanzen sind aus Emil Wolf's „Aschenanalysen von landwirthschaftlichen Produkten" entnommen:

Getreide.

	Anzahl der Analysen.	In 100 Theilen Asche sind enthalten —									
		Asche.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Weizen …………	98	1.97	31.16	2.35	3.34	11.97	1.31	46.98	0.37	2,11	0.22
Roggen …………	20	2.09	31.47	1.70	2.63	11.54	1.63	46.93	1.10	1.88	0.61
Frühjahrsgerste..	50	2.60	20.15	2.53	2.60	8.62	0.97	34.68	1.69	27.54	0.93
Hafer ……… ….	23	3.14	16.38	2.54	3.73	7.06	0.67	23.02	1.36	44.33	0.58
Mais …………	9	1.51	27.93	1.83	2.28	14.98	1.26	45.00	1.30	1.88	1.42
Buchweizen ……	3	1.37	23.07	6.12	4.42	12.42	1.74	48.67	2.11	0.23	1.30
Erbsen …………	29	2.73	41.79	0.96	4.99	7.96	0.86	36.43	3.49	0.86	1.54
Flachssamen ……	5	3.69	30.63	2.07	8.10	14.29	1.12	41.50	2.34	1.24	0.16
Eicheln …………	2	2.18	64.14	0.63	6.91	5.29	1.01	14.89	4.17	1.07	1.76
Bucheln …………	1	2.54	22.75	9.94	24.44	11.60	2.66	20.74	2.20	1.87	0.52
Apfel ganze Fr'cht	1	1.44	35.68	26.09	4.08	8.75	1.40	13.59	6.09	4.32	………
Birne "	1	1.97	54.69	8.52	7.98	5.22	1.04	15.20	5.69	1.49	………

Stroh und Stengel.

	Anzahl der Analysen.	In 100 Theilen Asche sind enthalten —									
		Asche.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Weizen …………	18	5.37	13.65	1.38	5.76	2.48	0.61	4.81	2.45	67.50	1.68
Roggen …………	10	4.79	19.24	2.15	8.58	2.72	1.04	5.14	2 71	56.38	2.51
Frühjahrsgerste..	21	4.80	22.85	4.13	7.77	2.60	0.69	4.48	3.71	52.02	2.26
Hafer …………	9	4.70	22.12	2.89	8.86	4.04	1.45	4.69	3.09	48.57	6.31
Mais …………	4	4.87	22.96	14.63	9.63	6.17	1.56	12.66	3,00	27.88	1.74
Buchweizen ……	6	6.15	46.86	2.21	18.43	3.66	………	11.89	5.32	5.56	7.88
Erbsen …………	23	5.13	22.90	4.07	36.82	8.04	1.72	8.05	6.26	6.83	5.64
Flachsstengel ……	16	3.53	31.06	8.14	22.23	6.53	2.40	13.59	6.54	5.51	4.09

Wurzeln und Knollen.

	Anzahl der Analysen.	In 100 Theilen Asche sind enthalten —								
		Asche.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Kartoffeln	53	3.77	60.37	2.62	2.57	4.69	1.18	17.33	6.49	2.13	5.22
Zuckerrüben	98	3.86	55.11	10.90	5.36	7.53	0.93	10.99	3.81	1.80	3.28
Weißrüben	32	8.01	45.40	9.94	10.60	3.69	0.81	12.71	11.19	1.87	6.47

Blätter u. s. w.

	Anzahl der Analysen.	In 100 Theilen Asche sind enthalten —								
		Asche.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Tabaksblätter ...	12	18.41	20.07	3.39	41.59	11.72	3.07	3.16	3.86	8.92	5.22
Hopfen, Frucht ..	25	7.59	34.45	2.19	16.65	5.47	1.45	16.73	3.58	16.60	3.28
„ g'ze Pfla'ze	3	9.47	24.62	3.41	22.17	7.87	2.91	9.18	4.78	20.08	6.47

Obgleich eine sehr wesentliche Menge Humus oder verwester Pflanzenmaterie über die Oberfläche des Thales verbreitet ist, so gibt es doch sehr wenig Alluvialmaterie, und der Boden besteht aus Diluvialmassen, hauptsächlich Thon, welcher der Einwirkung der Elemente ausgesetzt, und mit zersetzter und verwesender vegetabilischer und anderer organischer Materie vermengt ist. In vielen Ländern und sogar in einigen Counties in Ohio rührt der Boden großentheils von dem darunterliegenden Gesteine her, aber in diesem Thale ist der Boden nicht hiervon beeinflußt, außer vielleicht in solchen kleinen Flächenräumen, daß ich es nicht entdeckt habe.

Daß der von dem Diluvium gebildete Boden des Maumee-Thales alle Elemente der Fruchtbarkeit enthält, ist auß den folgenden, chemischen Analysen ersichtlich, und wird auf den Oeconomien praktisch erwiesen. Die erste Analyse ist von dem Lande des Herrn Henry Breed, in Section 34 in Perrysburg Township, Wood County. Dieselbe ist von einem Theile des Landes, welcher von Denjenigen zu dem „Black Swamp" gerechnet wird, die den eigentlichen Black-Swamp auf jene Gegend beschränken, welche zwischen Fremont und Perrysburg liegt.

Die Analyse dieses und anderer Boden in Ohio sind von Herrn Prof. T. G. Wormley ausgeführt worden.

In Salzsäure löslich, 14.94 Procent.		In Salzsäure unlöslich, 85.06 Procent.	
Organische Bestandtheile	5.37	Organische Bestandtheile	16.36
Kieselsäure	0.03	Kieselsäure	54.29
Eisenoxyd	1.97	Thonerde mit Spur von Eisen	9.69
Thonerde	1.20	Mangan	Spur.
Manganoxyd	0.07	Kupfer	Spur.
Kupfer	Spur.	Kalk	0.92
Phosphorsaurer Kalk	0.50	Magnesia	0.54
Kohlensaurer Kalk	4.72	Kali und Natron	2.28
Kohlensaure Magnesia	1.14	Phosphorsäure	0.11
Kali und Natron	0.10		
Schwefelsäure	0.075		84.19
			15.175
	15.175		99.365

Nach dem Mittel von 151 Analysen der Frucht, Spreu und des Strohes des Weizens sind von der Ernte 44 Proc. Frucht, 47 Proc. Stroh und 9 Proc. Spreu. Die Frucht liefert 1.93 Proc. Asche, das Stroh 4.84 und die Spreu 12.25 Proc. Nach diesen Verhältnissen, würde eine Weizenernte von 25 Buschel (das Buschel gleich 60 Pfund) aus 1500. Pfund Frucht 1602.1 Pfund Stroh und 306.9 Pfund Spreu bestehen, und entfernt von dem Boden 144.08 Pfund Asche. Diese Asche ist folgender Weise vertheilt: auf die Frucht 28.95 Pfund; auf die Spreu 37.59 Pfund, auf das Stroh 77,54 Pfund. Diese Aschen bestehen aus folgenden Stoffen:

	Pfund Asche in einem Buschel Weizen.		Pfund Asche im Stroh von einem Buschel Weizen.		Pfund Asche in der Spreu von einem Buschel Weizen.		Zusammen.
		Procent		Procent.			
Schwefel	.03	0.058	2.000	....	0.0085	0.091	.0385
Sand und Kieselsäure	.012	1.2	2.064	69.9	1.2112	81.2	3.2872
Kali	.258	22.4	.519	18.	0.1374	9.1	.9144
Natron	.126	10.9	.075	2,5	0.0269	1.8	.2279
Kalk	.03	2.7	.211	7.4	0.0282	1.9	.2672
Magnesia	.126	11.2	.057	1.9	0.0196	1.3	.2026
Eisenoxyd	.006	0.8	.0128	0.5	0.006	1.4	.0040
Phosphorsäure	.570	50.1	.0749	2.8	0.966	4.3	.7109
Schwefelsäure	.00012	0.1	.0997	3.1	....	....	.0898
	1.15812	99.458	3.1034	100.1	1.5038	....	5.7545

Diese Mittel zeigen, daß die Frucht, Spreu und das Stroh von einem Buschel Weizen zusammen 136.40 Pfund; aber wenn sie zu Asche verbrannt sind nur 5¾ Pfund wiegen. Diese 5¾ Pfund sind anorganische oder erdige Stoffe, die dem Boden entnommen sind. Von diesen anorganischen Bestandtheilen wird man sehen, daß die Phosphorsäure der wichtigste, und Kali der nächst wichtigste, in der Asche der Frucht ist. Diese beiden Bestandtheile bilden beinahe drei Viertel der Asche. In dem Stroh sind Kieselsäure und Kali vorherrschend, indem sie mehr als drei Viertel der Asche bilden; in der Spreu bilden dieselben neun Zehntel der Asche. In dem Stroh

allein erreicht der Kalk eine solche Menge wie man erwarten sollte, da jeder Oeconom behauptet, daß ein Kalkboden für Weizen am besten ist, und in Ermangelung von Kalkstein im Boden, er mit Gyps oder gebranntem Kalke düngt.

Nachdem wir die anorganischen oder erdigen Bestandtheile kennen gelernt haben, welche iu dem Waizen in Verbindung treten, kann es zweckmäßig sein zu erfahren, ob diese Bestandtheile in hinreichender Menge in dem Boden des Black-Swamp enthalten sind, um dem geschickten Landmanne die Versicherung erfolgreicher Weizenernten zu geben. Mittelmäßiger Boden wird bis zu einer Tiefe von einem Fuß, etwa drei Millionen (3,000,000) Pfund per Acker wiegen.

Hiernach enthält das Breed'sche Lane per Acker:

Organische Bestandtheile	682.500	Pfund.
Kieselsäure	1.630.000	„
Eisenoxyd	59.000	„
Thonerde	326.950	„
Mangan	2.100	„
Phosphorsäure	9.900	„
Schwefelsäure	2.250	„
Kalk	36.000	„
Kohlensaurer Kalk	141.000	„
Kohlensaure Magnesia	34.200	„
Magnesia	16.200	„
Kali und Natron	71.400	„
Zusammen	3.011.500	„

Jeder Buschel Weizen entfernt 0.7109 oder beinahe drei Viertel Pfund Phosphorsäure. Von allen anorganischen Stoffen, welche zur Weizenproduktion erforderlich sind, ist die Phosphorsäure auf diesem Breed'schen Lande in der geringsten Menge vorhanden, und doch so klein die Menge auch ist, reicht dieselbe hin um 25 Buschel Weizen 557 Jahre lang hervorzubringen.

Dieser Boden hat alle erdigen oder mineralischen Bestandtheile, die zur Produktion von Mais nothwendig sind. Das Mittel vieler Analysen von Mais ist wie folgt:

	Frucht.	Stengel.
Kali	26.63	36.3
Natron	7.54	1.2
Kalk	1.59	10.8
Magnesia	15.44	5.7
Eisenoxyd	0.60	2.3
Phosphorsäure	39.65	8.3
Schwefelsäure	5.54	5.3
Kieselsäure	2.09	28.8
Asche	1.51	Asche... 5.33

Wenn der mechanische Zustand dieses Bodens in gehöriger Ordnung und dem Wachsen der Pflanzen günstig sein wird, dann wird dieser Boden reichliche Ernten von Kentucky-Blaugras (Poa pratense), Timothygras (Phleum pratense) oder rothem Klee (Trifolium pratense) liefern. Analysen zeigen, daß die Aschen dieser Pflanzen bestehen aus:

	Blaugras.	Timothygras	Rother Klee.
Kali	38.45	25.73	40.87
Natron	0.69	1.79	6.47
Kalk	5.65	15.57	26.53
Magnesia	2.76	5.52	8.91
Eisenoxyd	0.28	0.28	1.53
Phosphorsäure	10.06	11.76	4.01
Schwefelsäure	4.20	5.06	3.52
Kieselsäure	33.08	32.41	2.66
Chlor	6.16	2.40	11.76
Aschen	5.92	5.08	6.14

Auf dem Breed'schen Lande kommen mannichfaltige Waldbäume vor, hauptsächlich jedoch solche Species, welche eine große Menge Feuchtigkeit erfordern. Das Land verlangt, um erfolgreiche Ernten zu sichern, gründliche unterirdische Entwässerung. Die Analyse dieses Bodens zeigt mit Sicherheit an, daß von allen wesentlichen Bestandtheilen zur reichlichen Production aller im Staate gezogener Ernten ein bedeutender Vorrath in dem Boden enthalten ist. Folgende ist eine Analyse des Bodens von dem Lande des Herrn Graves nahe Versailles, in Crawford County, Kentuky, von welchem man behauptet, daß es 34 Buschel Weizen und 100 Buschel Mais per Acker geliefert hat. Analyse von Robt. Peter von der geologischen Vermessung von Kentucky:

	Procent.	Pfund per Acker ein Fuß tief.
Organische und flüchtige Bestandtheile	5.513	165,420
Kohlensaurer Kalk	2.734	82,020
Magnesia	0.333	9,990
Phosphorsäure	0.306	9,180
Schwefelsäure	0.037	918
Kali	0.205	6,150
Natron — nicht bestimmt	....	....
Sand und unlösliche Silicate	77.194	2,327,820
Thonerde, Eisen- und Manganoxyd	13.344	400,320
Zusammen	100.066	3,001,818

Der Boden der Tontogany Prairie hat folgende Zusammensetzung:

		Mineralische Bestandtheile, löslich in Salzsäure 6.31 Procent.	Mineralische Bestandtheile, unlöslich in Salzsäure 84.51 Procent.	Pfund per Acker.
Organische Bestandtheile im Ganzen	9.18	....	....	275,400
Kieselsäure	....	0.04	66.37	1,992,300
Eisenoxyd	....	2.03	Spur.	60,900
Thonerde	....	1.65	14.75	492,000
Phosphorsaurer Kalk	....	0.30	....	....
Kalk	....	....	0.98	34,200
Kohlensaurer Kalk	....	1.07	....	32,100
Kohlensaure Magnesia	....	0.91	....	27,300
Magnesia	....	....	0.76	22,800
Schwefelsäure	....	0.05	....	1,500
Phosphorsäure	....	....	0.109	7,470
Kali und Natron im Ganzen	1.75	....	....	52,500
Zusammen				2,998,470

Dieser Prairie-Boden zeigt weniger Kali und Natron, weniger Phosphorsäure, und weniger organische Bestandtheile, als der Boden von Herrn Breed's Lande, hat aber mehr Kieselsäure und Thonerde. Die Hölzer auf dieser Prairie sind hauptsächlich Eichen und Espen. Daß diese Prairien in der That das werthvollste Ackerbauland in Wood County sind, wird durch den Werth dieses Landes hinlänglich bewiesen. Der durchschnittliche Werth des Landes im County beträgt nach Angabe des County Auditors $13.53 per Acker. Plain, Washington und Weston Townships, in welchen die Tontogany-Prairie liegt, werden zu $16.15, $18.83, und $17.27 per Acker geschätzt, während Henry, Jackson und Portage Townships zu $9.53, 7.76 und 7.69 per Acker geschätzt werden. Lake Township, dessen nordwestliche Ecke innerhalb drei Meilen von Toledo liegt, und eine Eisenbahn-Station auf der Lake Shore Eisenbahn, sowie fünf Meilen der Bahn selbst, hat, wird zu $12.12 per Acker, oder 41 Cents weniger als das Mittel des County's angeschlagen.

In Wyandot County beträgt der Werth von Crane, Mifflin, Pitt, Salem und Tymochtee Townships, worin der größere Theil der Sandusky-Ebenen oder Prairien enthalten sind, $26.82, $18.96, $19.01, $21.36 und $25.94 per Acker. Jackson, Marseilles und Richland Townships, welche beinahe ohne Prairien sind, werden zu $14.60, $14.79 und $18.97 per Acker angeschlagen; der durchschnittliche Werth des County's beträgt $22.19 Cents per Acker, woraus hervorgeht, daß gutes Holzland höher geschätzt wird, als die Prairien.

Folgendes ist eine Analyse eines, Keokuk gegenüber, erhaltenen Bodens der Illinois-Prairie, ausgeführt von Robert Peter, von der geologischen Vermessung von Kentucky:

	Procent.	Pfunde per Acker.
Organische und flüchtige Bestandtheile	9.050	270,000
Kohlensaurer Kalk	.890	26,700
Kohlensaure Magnesia	.526	15,780
Thonerde	2.404	72,150
Kali	.197	5,910
Natron	.100	3,000
Kieselsäure und unlösliche Silicate	84.470	2,534,100
Eisenoxyd	2.350	70,500
Phosphorsäure	.175	5,250
Zusammen	....	3,003,390

Hiernach ist die Illinois-Prairie viel sandiger oder kieselhaltiger, als die Tontogany-Prairie. Illinois hat merklich weniger Kali und Natron wie auch weniger Phosphorsäure — Stoffe, von denen man glaubt, daß ihre kleinen Quantitäten nicht durch die sehr große Menge Kieselsäure und Silicate, wenigstens in einem landwirthschaftlichen Sinne ersetzt werden.

Folgende Bodenanalyse ist von John Hiester's Lande, welches auf dem zweiten Seite 324 erwähnten Sattel gelegen ist. Dieses Land liegt zwei bis drei Meilen südlich von Independence, in Defiance County, und ist, seiner Fruchtbarkeit wegen, in dem ganzen County berühmt. Nach der Analyse, ist seine chemische Zusammensetzung wie folgt:

	In Salzsäure löslich 3.77 Procent.	In Salzsäure unlöslich 96.23 Prozent.	Pfunde per Acker
Organische Bestandtheile	0.97	2.24	96,300
Kieselsäure	0.02	84.29	2,529,300
Eisenoxyd	1.37	Spur	41,000
Thonerde	0.40	7.34	232,200
Manganoxyd	0.05	Spur	1,500
Kupfer	Spur	Spur	....
Kalk	0.046	1.29	52,500
Kohlensaurer Kalk	0.27	......	8,100
Kohlensaure Magnesia	0.23	......	7,200
Magnesia	......	0.47	14,100
Kali und Natron	0.09	1.45	46,200
Schwefelsäure	0.052	......	1,560
Phosphorsäure	0.044	0.019	1,800
	3.542	97.099	
		3.542	
		100.641	

Der Sattel hat eine geringe Erhebung nur wo dieses Land gelegen ist, aber er ist ziemlich weit ausgedehnt, und Hrn. Hiester's Land ist vielleicht das beste, welches auf dem Sattel im County vorkommt. Seine Weizenernten sind ausgezeichnet, besonders in einem nassen Jahre, sein Mais ist gut, und sein Obst ist seiner schönen Form, Farbe

seines Geschmackes und seiner Freiheit von Flecken wegen wo es auch bekannt ist, Gegenstand der Bewunderung.

Von den zwölf Townships, welche Defiance County bilden, sind Adams, Richland und Highland von dem zweiten Sattel oder der uralten Küste durchzogen, während Farmer, Hicksville und Millford Townships von der ersten oder äußeren Küste durchzogen werden. Adams, Richland und Highland bilden die östliche Reihe von Townships, und sind in der Nähe der County-Stadt, Adams und Richland werden von der Wabash Eisenbahn durchzogen. Der Werth des Landes ist wie folgt: In Adams $11.88, Richland $14.33 und Highland $11.77 per Acker. Farmer, Hicksville und Millford Townships werden zu $14.83, $13.41 und $13.76 geschätzt, obgleich dieselben an dem westlichen Ende des County's liegen, und keine Vortheile der Eisenbahn, des Canals oder gar des Maumee-Flusses haben. Mark Township, welches an Millford anstößt und im Norden von Farmer, und im Westen von Hicksville begrenzt wird, wird zu $5.83 per Acker geschätzt. Die fünf übrigen Townships im County, die aber gar keine Sättel oder Küsten haben, werden wie folgt geschätzt: Defiance (in welchem die County-Stadt liegt, und welches für den Transport eine gute Eisenbahn und einen Canal hat) zu $9.38; Delaware, zwischen Defiance im Osten und Mark im Westen zu 10.00; Noble, nördlich von Defiance und daran anliegend — es grenzt im Osten an Richland — $8.15; Tiffin, nördlich von Noble und westlich von Adams, zu 10.42; Washington zwischen Tiffin im Osten und Farmer im Westen zu $8.84. Farmer, Hicksville und Millford Townships wodurch die erste oder äußere uralte Küste, oder der Sandsattel führt, haben einen mittleren Werth von $14 per Acker; Adams, Highland und Richland Townships, die von der zweiten oder inneren uralten Küste durchzogen werden, haben einen mittleren Werth von $12.35 per Acker. Der Werth, der von diesen Sätteln durchzogenen sechs Townships beträgt im Mittel $13.18 per Acker, während die übrigen sechs Townships einen durchschnittlichen Werth von $8.88 per Acker haben. Die sechs letzteren haben noch dazu den Vortheil des Maumee- und Auglaize-Flusses, des Canals und der County-Stadt, so daß der geschätzte Werth des Sattellandes auf seinen wirklichen landwirthschaftlichen Werth, und nicht etwa auf Handelsbequemlichkeiten oder sonstige künstliche Vortheile beruht.

In jedem County des ganzen Maumee-Thales, oder Black-Swamp, mit Ausnahme von Seneca, werden diejenigen Townships, wodurch diese Sättel oder Küsten ziehen, höher geschätzt, als die anliegenden Townships, die nicht davon durchzogen werden.

In Allen County werden Marion, Sugar Creek, Monroe und Richland Townships, durch welche die erste Küste zieht, zu $22.70, $19.50, $20.52 und $22.84 per Acker geschätzt. Amanda und Spencer Townships sind südlich von Marion und stoßen daran, und obgleich sie den Canal als Grenzlinie haben, werden sie zu $10.75 und $10.25 geschätzt. In Van Wert County zieht der Sattel durch Harrison, Pleasant Ridge und Washington Townships, und das Land wird zu $13.13, $16.47, $14.64 und $14.67 angeschlagen. Dieselben bilden die mittlere Reihe in östlicher und westlicher Richtung. Die daran liegende Reihe gegen Norden besteht aus Tully, Union, Hoaglin und Jackson Townships, in welchen das Land zu $8.05, $6.02, $6.74 und $3.99 geschätzt wird. Der durchschnittliche Werth des County's beträgt $11.15

per Acker. Aehnliche Verhältnisse, wie die schon angeführten, kommen in Putnam, Hancock, Williams und Fulton Counties vor.

Analysen der drei vorherrschenden und deutlich charakteristischen Bodenarten des Thales, nämlich des Bodens des eigentlichen Black Swamp, des Bodens der Sandsättel und des Bodens der Prairien, sind jetzt gemacht und angeführt worden. Es gibt natürlicher Weise dazwischen liegende Boden, welche die Eigenschaften von zwei der oben angeführten gemein haben. Z. B. in Wood County gibt es Boden, welche die Eigenschaften des Prairie- und Black-Swamp-Bodens gemein haben; in Defiance County gibt es, welche die Eigenschaften der Sandsättel und des Black-Swamp gemein haben; es gibt Bodenarten in Henry und andern Counties, welche die Eigenschaften des Sattel- und Prairie-Bodens sowie verschiedener anderer Verbindungen gemein haben, welche das unmittelbar an den Ufern der Flüsse vorkommende Alluvialland bilden. Vielleicht der charakterischste Boden, den man anführen könnte, um die Verbindung des Black-Swamp und der Prairie zu zeigen, ist der von dem Lande des Hrn. James W. Roß von Perrysburg, dessen Analyse folgt:

Analyse des Bodens von dem Lande des Hrn. James W. Roß von Perrysburg.

In Salzsäure löslich 10.12 Procent.		In Salzsäure unlöslich 89.88 Procent.	
Organische Bestandtheile	2.13	Organische Bestandtheile	6.11
Kieselsäure	0.03	Kieselsäure	66.90
Eisenoxyd	1.53	Thonerde mit Spur von Eisen	13.25
Thonerde	3.34	Phosphorsäure	0.096
Phosphorsaurer Kalk	0.51	Kalk	0.95
Kohlensaurer Kalk	0.58	Magnesia	0.71
Kohlensaure Magnesia	1.00		
Gesammtgehalt des Bodens an Kali und Natron			1.80
Nicht geprüft auf Mangan und Kupfer.			

Die Boden im ganzen Thale nehmen an organischen Bestandtheilen zu, je mehr sie sich von dem Sattel oder der Wasserscheide an, dem See nähern.

Die organischen Bestandtheile in einem von dem Gipfel der Wasserscheide in Shelby, nahe Swander's Station vorkommenden Boden, sind wie folgt:

Boden vom Maisfelde, nordöstlich von Swander's Station an der Dayton- und Michigan-Eisenbahn in Shelby County:

Löslich in Salzsäure, 5.768 Procent.		Unlöslich in Salzsäure, 94.232 Procent.	
Organische Bestandtheile	1.59	Organische Bestandtheile	3.92
Kieselsäure	.033	Kieselsäure	74.71
Eisenoxyd	2.55	Thonerde mit Spur von Eisen	10.65
Thonerde	.75	Mangan	Spur
Mangan	.19	Kupfer	Spur
Kupfer	Spur	Kalk	.96
Phosphorsaurer Kalk	.20	Magnesia	.94
Kohlensaurer Kalk	.43	Kali	2.04
Natron und Kali	.08	Natron	.72
Schwefelsäure	.05	Phosphorsäure	.09
	5.883		94.03
			5.883
			99.613

Hiernach enthält der Boden etwa fünf und ein halb Procent organische Materie. Der vom Ufer des Hog-Baches oder Ottawa-Flusses, östlich von Lima, in Allen County aufgenommene Boden, hat etwas mehr als acht Proc. organische Bestandtheile, während die Prairien in der Nähe des Sees neun und ein Viertel Proc. enthalten. Der Boden des Black-Swamp, in der Nähe des Sees, z. B. der vom Lande des Herrn Breed zeigt ein und zwanzig und drei Viertel Proc. organische Bestandtheile. Diese organische Materie ist hauptsächlich vegetabilischen Ursprunges und ist im praktischen Ackerbau von sehr großer Wichtigkeit. Man wird bemerken, daß in all den hier angeführten Analysen der Phosphorsäuregehalt eben so groß und in den meisten Fällen noch größer ist, als derjenige der berühmten fruchtbaren Bodenarten von Kentuky.

Obgleich die Pflanzen-Physiologie in dem Schlußberichte ausführlich besprochen wird, so ist es doch am Platze hier zu bemerken, daß die Phosphate für die Production gebauter Ernten eben so wichtig ist, als irgend ein anderer Bestandtheil des Bodens. Es ist nichts mehr als die Wahrheit, wenn man behauptet, daß keine Ernte in einem Boden gezogen werden kann, der absolut frei von Phosphaten ist. Verschiedene Ernten jedoch verlangen dieselben in verschiedenen Verhältnissen, und daher der Grund und die große Wichtigkeit der Wechselwirthschaft. Die Getreide und Gräser verlangen mehr Kieselsäure. Rüben, Kartoffeln und Knollengewächse verlangen mehr Alkalien. Eine jede zu den Hülsenfrüchten gehörige Pflanze wie Klee, Bohnen, Erbsen u. s. w. verlangen mehr Kalk und Sulphate, als die übrigen Gewächse. Daher macht das wiederholte Bauen derselben Ernte auf demselben Boden diesen unfruchtbar für die Fortdauer derselben, ausgenommen die Bestandtheile werden dem Boden zugeführt, welche die Ernten demselben entzogen haben. Wenn Hülsenfrüchte mehrere Jahre nach einander auf demselben Boden gebaut worden sind, dann kann wahrscheinlich, der unmittelbar verwendbare Vorrath von Kalk und Sulphaten in ihren verschiedenen Formen erschöpft worden sein, und eine Getreide- oder Grasernte, welche weniger hiervon, aber mehr Kieselsäure und andere Bestandtheile erfordert, wird eben so gut darauf wachsen, als ob gar keine Hülsenfrüchte darauf gepflanzt worden wären. Diese Phosphate, welche dem Wachsen aller Pflanzen absolut unentbehrlich sind, sind in Gesteinen und in allen Boden allgemein verbreitet, ob die Boden zur Stelle gebildet worden sind, oder ob sie ihren Ursprung dem Diluvium verdanken. Es gibt sehr

wenige Gesteine, in welchen Phosphate in irgend einer Form gefunden werden können; z. B. im Granit kommen kleine Krystallen von Apatit vor, welche, in andern Worten, phosphorsaurer Kalk sind, und unter dem Mikroskope gesehen werden können. Man kann mit Sicherheit behaupten, daß in jedem Boden, auf welchem Pflanzen gefunden werden, Phosphate in irgend einer Form vorkommen. Die Menge Phosphate, welche unsere angebauten Gewächse verlangen, übertrifft bei Weitem die der wilden Pflanzen und der Vorrath, welchen die dichte Bevölkerung erfordert, muß dem Boden in irgend einer Form wieder zugeführt werden oder derselbe nimmt an Fruchtbarkeit ab.

In dem ganzen Maumee-Thale gibt es unermeßliche Vorräthe natürlicher Dünger, welche oft von dem Diluvium bedeckt sind. In den großen Prairien von Wyandot County, oder in den Sandusky-Ebenen, wie diese Prairie oft genannt wird, kommen bei einer Tiefe von zwei bis drei Fuß unterhalb der Oberfläche unerschöpfliche Vorräthe von Muschelmergel vor. Große Ablagerungen wenigstens sind in der südwestlichen Ecke von Crane und Pitt Townships gefunden worden, und da die Prairie ohne Zweifel eine gleichmäßige Formation ist, so kommen diese Vorräthe jedenfalls überall in größerem oder geringerem Maßstabe vor. In Weston, Plain, Liberty und Milton Townships, in Wood County, ist Mergel gefunden worden. In beinahe jedem Moosbeerensumpfe, bei einer Tiefe von einigen Fuß, ist Mergel gefunden worden. Derselbe kommt auf dem Arrowsmith'schen Lande in Defiance County vor. In Ottawa County, in Portage Township, befinden sich die bekannten Gypslager. Eine Fortsetzung dieses Gypslagers ist ohne Zweifel zwischen Woodsville und Rollersville, bei einer Tiefe von zwanzig Fuß oder mehr, erreicht worden. Beim Graben eines Brunnens konnte ich keine Probe bekommen, aber nach der Beschreibung zuverlässiger Leute bin ich überzeugt, daß man Gyps gefunden hat. Ferner sind die Vorräthe von Moder und Torf unerschöpflich.

Ich beabsichtige nicht in diesem Berichte, die Wirkung der Dünger, oder die Düngerarten, welche für die verschiedenen Gewächse angewandt werden müssen, zu besprechen, denn dies wird für den Schlußbericht aufgehoben; aber in diesem vorläufigen Berichte kann man nur in allgemeinen Zügen die ausgeführten Arbeiten mittheilen. Der ökonomische Werth und die Anwendung der natürlichen Dünger, welche im Laufe der Vermessung entdeckt werden, sollten ausführlich besprochen werden, um dem praktischen Landwirthe von Nutzen zu sein.

In Seneca County sind mehr Untersuchnngen als sonstwo gemacht worden, um das Vorhandensein von Moder, Mergel oder Torf zu erfahren, und mehr als fünfundsiebenzig oder achtzig Punkte sind untersucht worden. Torf wird in Seneca County, in der nordwestlichen Ecke, Section neunundzwanzig, Clinton Township, eine oder zwei Meilen südöstlich von Tiffin, in einer kleinen Niederung auf dem Hochlande, nördlich von Hrn. Shantz's Haus, gefunden — Moder und Torf zusammen — denn es ist schwierig zwischen beiden zu unterscheiden, oder genau anzugeben wo der eine endigt oder der andere anfängt. Die Ablagerung ist beinahe fünf Fuß mächtig, und ruht auf hellblauem Thone, welcher geneigt ist mergelig zu sein. In Coe's Swamp, nahe der eben erwähnten Niederung, befindet sich bei einer Tiefe von zwei Fuß ein etwa drei Fuß mächtiges Torflager, welches auf scheinbar weichem grauem Thone ruht, der aber in Wirklichkeit sandig ist. Auf der „Infirmary Farm" in Section 5, in Edon Township, ist ein neun Fuß mächtiges Lager von gutem Torf, welches

auf einer Ablagerung von Muschelmergel ruht. In Herold's Hollow, etwa eine Meile südlich von Tiffin, auf dem Mohawk Wege, befindet sich ein sieben Fuß mächtiges Lager von Torf, welches oben grob und faserig ist, weiter unten fein wird, und am Ende der sieben Fuß so sehr fein ist, daß das beim Bohren sich ansammelnde Wasser denselben beinahe ganz aus dem Bohrer wäscht. Ferner gibt es in einem Sumpfe bei Dittoe's, östlich von Lewis Smith's Wohnhause, einen Sumpf von etwa vier Acker, in welchem ein drei Fuß mächtiges Torflager vorkommt. Auf dem Ufer-Lande des Honey-Baches, in dem südöstlichen Viertel von Section 31 in Clinton Township gibt es einen Sumpf, welcher mehr als sechs Acker enthält. Seine Gestalt ist ein schmaler Streifen, der von Norden nach Süden läuft. In demselben befindet sich ein gutes Torflager, wovon die zwei ersten Fuß fest sind, und dessen vegetabilische Stoffe nicht ganz verwest sind; aber von da abwärts bis zu einer Tiefe von sechs Fuß ist alles gut verwest. Bei einer Tiefe von acht Fuß wird eine Ablageruug von Muschelmergel gefunden, welche sich zu einer Tiefe von zwölf Fuß, soweit als untersucht worden ist, fortsetzt. Nicht weit von diesem letzt genannten Sumpfe ist ein anderer von etwa einem Acker, welcher beinahe das ganze Jahr mit zehn Zoll Wasser oder mehr bedeckt ist. Dieser enthält zwölf bis achtzehn Zoll Torf.

In Section 6 Eden Township, gibt es in einem kleinen Sumpfe etwa zehn Zoll Torf. Am Honey-Bache und Brush's Sumpfe hin, erstreckt sich ein Lager von Moder. Auf Brook's Lande, auf dem Uferlande des Honey-Baches, ist ein Sumpf von fünf und zwanzig bis dreißig Acker; der Boden in der unmittelbaren Nähe ist torfhaltig, und der Sumpf selbst ist mit einem bräunlich gefärbten, Humussäure anzeigenden Wasser bedeckt. Innerhalb dieses Sumpfes wurde ein acht Fuß mächtiges Torflager entdeckt, und bei einer Tiefe von acht bis elf Fuß war eine Ablagerung, welche aus Kalk und kalkhaltigen Schlamm bestand, und mit Wurzelfasern vermengt war. Obiges reicht hin, um die reichliche Menge von Torf und Schlamm in Seneca County anzudeuten.

Seneca County repräsentirt was die Oberfläche-Geologie betrifft zwei geologische Epochen. Westlich vom Sandusky-Flusse gehört Alles eigentlich zu dem Black-Swamp. Oestlich vom Sandusky-Flusse war Alles Hochland, zu der Zeit, in welcher der westliche Theil überschwemmt war; daher ist der östliche Theil des County's eine Abtheilung des Sattels, welcher den Sandusky-Fluß von dem Huron- und Michigan-Flusse trennt.

Dieser trennende Sattel erstreckt sich südlich durch die östliche Hälfte von Crawford County, dann wendet er sich plötzlich gegen Westen, und durchzieht den nördlichen Theil von Marion und den nördlichen Theil von Hardin County, unmittelbar nördlich von Kenton; von da nimmt derselbe eine südwestliche Richtung an, und durchzieht den östlichen Theil von Auglaize und den südlichen Theil von Mercer County. Dieser ganze Sattel war trockenes Land, während der übrige nordwestliche Theil des Staates überschwemmt war. Daher findet man Sand und Kieslager in dem Hochlande um Tiffin. Die Kiesgrube, unmittelbar westlich von Crestline gehört zu dieser Hochlandformation, und ist vielleicht die einzige, bedeutende Kiesgrube im ganzen Maumee-Thale.

Es würde eine große Menge Arbeit kosten, um alle Sümpfe und Niederungen in diesem Thale zu untersuchen, aber viele davon, wenigstens fünf und siebenzig in Se-

neca County und eine große Anzahl in Williamsburg, Fulton, Allen, Auglaize und Wyandot Counties sind untersucht worden und zwar mit demselben Resultate; sämmtliche enthielten Moder, Torf, und in vielen Fällen Mergel, außer wo diese Sümpfe in der Nähe von Sandsätteln oder Dünen, wo dieselben natürlicher Weise mit Thon und Sand angefüllt waren.

In dem ganzen Maumee-Thale gibt es keine Kiesablagerung, welche für den Wegbau oder irgend einen andern praktischen Zweck hinreicht; aber da der Sandusky-Fluß in Seneca County die Contactlinie des eigentlichen Black-Swamp und der Hochlandformation zu verfolgen scheint hat es sich durch die Untersuchung herausgestellt, daß alle diese Torf-, Moder- oder Mergellager in dem östlichen Theile von Seneca County, auf einer Sand- und Kiesablagerung ruhen. Die Mergel-, Moder- und Torflager kommen in verschiedenen Theilen des Staates vor, und sind keineswegs auf das Maumee-Thal allein beschränkt. Proben von ausgezeichnetem Torfe sind aus Copley Township in Summit County erhalten worden. Ebenso in Portage County, in der Nähe von Ravenna, wo eine Fabrik errichtet worden ist, um den Torf in den Handel zu bringen. Muschelmergel wird in Summit County unter dem Tamarack Sumpfe in Norton Township und an vielen Stellen in der südlichen Reihe von Townships in Medina County, gefunden. Es gibt eine derartige Ablagerung zu Shreves Station in Wayne County. In verschiedenen Theilen von Champaign, Union, Madison, Fairfield, Pickaway, Fayette, Greene, und Franklin Counties kommen Torf-, Moder- und Muschelmergel in bedeutenden Mengen vor.

Die Ueberreste des Mastodon, eines jetzt ausgestorbenen riesigen Thieres, werden in vielen Torfsümpfen im ganzen Staate gefunden. Die Ueberreste dieses Thieres sind in Auglaize, Champaign, Clarke, Crawford, Cuyahoga, Darke, Hardin, Montgomery, Pickaway und Pike Counties, innerhalb der letzteren drei Jahre ausgegraben worden. Beim Bauen des Canals in Stark County, sind die Stoßzähne irgend eines ungeheuren Thieres in einem Sumpfe oder Moraste bei Massillon ausgegraben worden. Stoßzähne von riesiger Größe sind in Erie County gefunden worden. Die Lage, in welcher der größere Theil dieser Ueberreste gefunden worden ist, scheint anzuzeigen, daß das Thier im Schlamme oder im Sumpfe stecken geblieben und in aufrechter Stellung an dem Orte, wo die Ueberreste gefunden werden, gestorben ist.

Außer den obengenannten, natürlichen Düngern, Moder, Torf und Mergel gibt es über Tausende von Ackern sich erstreckende Ablagerung, in dem westlichen Theile von Erie und dem nordöstlichen Theile von Margaretta Township, in Erie und Townsend in Sandusky County. Diese Ablagerung ist den Geologen als Kalktuff bekannt, und besteht aus kohlensaurem Kalk, welcher von dem durch die Castalia-Quellen in Margaretta Township, Erie County, jetzt repräsentirten Wasser in Lösung gehalten war. Diese Ablagerung ist stellenweise sieben bis acht Fuß mächtig und hat im Ganzen keine Beimengung fremder Stoffe, wie Schmutz, Baumtheile u. s. w. Bei einer Tiefe von etwa zwei und ein halb Fuß sogar, wird die Ablagerung körnig, ist sehr zerbrechlich, läßt sich wie Sand leicht hanthiren, und ist unter den Gräbern als „Maismehl" bekannt. Es sind vier verschiedene Analysen von diesem Travertin oder Tuff gemacht worden, die hier alle angeführt werden.

Analyse von Travertin von Castalia Springs, ausgeführt an der Bergschule des Columbia College, New York, den 19. März 1869.

Kieselsäure	.175
Schwefelsaurer Baryt	.910
Eisen und Thonerde	.862
Kohlensaurer Kalk	87.775
Kohlensaure Magnesia	2.209
Wasser und Verlust	8.069
	100.000

Mergel, Castalia Springs (in Pulver), von demselben Chemiker.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kieselsäure	.075	0.111
Schwefelsaurer Baryt	.356	....
Eisen und Thonerde	.362	0.012
Kohlensaurer Kalk	97.726	92.410
Kohlensaure Magnesia	1.481	2.853
Wasser und Verlust	....	4.525
	100.000	100.000

Nr. 1 ist einem kleinen Raume von etwa zwanzig Acker, Nr. 2 beinahe eine Meile östlich von der jetzigen Aushöhlung der großen Strecke entnommen.

Probe von der Nähe der Eisenbahn-Station (Hoyt's Papiermühle) drei Fuß unterhalb der Oberfläche, wo ein Loch gemacht wurde, um eine Kuh zu begraben. Die Analyse ist in Natrona Chemical Works, zu Natron, Pennsylvanien, September 12. 1870 gemacht worden, H. Pemberton, Direktor.

Sand und Kieselsäure	27.35
Eisen und Thonerde	2.10
Kohlensaure Magnesia	4.35
Kohlensaurer Kalk	66.20
	100.00

Analytisches Laboratorium, Nr. 32, Süd Dritte Straße.
Baltimore, den 31. August 1870.

Resultat der Analyse einer nicht gezeichneten Probe, in Klumpen und Pulver, erhalten den 27. August 1870.

Feuchtigkeit (bei 100 C.)	1.06
Kalk	28.25
Kohlensäure	31.33
Phosphorsäure	1.535
Schwefelsäure	Spur
Unlöslicher Rückstand	36.54
	98.715

Die Masse besteht hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk; kleine Mengen von phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalke sind ebenfalls vorhanden. Dieselbe könnte als Kalkdünger für Land verwendet werden, wenn die Kosten, dieselbe zu erhalten und zu mahlen unbedeutend wären.

Wm. P. Tonry,
Analytischer Chemiker.

Man wird bemerken, daß nach einer Analyse dieser Travertin ein und einhalb Procent Phosphorsäure enthält, was 46,050 Pfund per Acker bei einer Tiefe von einem Fuß gleichkommt. Die Ablagerung wird eine mittlere Mächtigkeit von sechs Fuß besitzen, wonach dieselbe 276,300 Pfund Phosphorsäure per Acker liefern wird. Dieser Travertin selbst ist keineswegs ein unfruchtbarer Boden.

In 1870 hat Herr Camp einen Theil davon mit Mais bepflanzt, wovon er mir einige Kolben aus Gefälligkeit als Probe zuschickte, und ich bin fest überzeugt, daß kein besserer Mais, oder nicht mehr per Acker in irgend einem Felde erzielt worden ist, welches ich während des Sommers gesehen habe.

In dem jährlichen Ackerbau-Berichte von 1862 habe ich vorgeschlagen, daß guter Fisch-Guano aus den Abfällen der Sandusky City verpackten Fische hergestellt werden könnte. Ich habe ausführlich angeführt, was in andern Ländern in dieser Hinsicht geschieht. Es freut mich zu sehen, daß die in jener Mittheilung enthaltenen Vorschläge Anklang gefunden haben, denn es besteht jetzt seit mehreren Jahren eine Fisch-Guano-Fabrik in Sandusky City, wo man jährlich viele Tonnen darstellt, und der Bedarf übertrifft bei Weitem die Fabrikation. Ich habe in Erfahrung gebracht, daß Herr Camp an der Fabrikation von Fisch-Guano Antheil genommen hat, und in Verbindung damit diesen Travertin oder Kalktuff einzuführen gedenkt.

Im ganzen Thale üben die unterliegenden Gesteine keinen chemischen Einfluß auf den Boden aus. Der einzige Einfluß in der That, welchen dieselben auf den Boden ausüben, ist, der Oberfläche in sehr geringem Grade an den Ufern einiger Flüsse Contour zu geben. Wie schon angegeben bestehen die unten liegenden Gesteine in dem ganzen Flächenraum durchschnittlich aus Kalkstein. Dieser Kalkstein ist, für künftige Jahrhunderte, ein reichhaltiges Lager, nicht nur von eigentlichem Kalk für Ackerbauzwecke, sondern auch von Phosphorsäure und Magnesia. In der That enthält der ganze Phosphorsäure und Magnesia. In der That enthält der ganze Gürtel von Wasserkalk Magnesia — drei Bestandtheile, Kalk, Phosphorsäure und Magnesia, die für alle angebaute Gewächse nothwendig sind.

Alle Vertiefungen, Sümpfe, Niederungen und Weiher im ganzen Maumee-Thale, mit Ausnahme derjenigen, welche sich in der unmittelbaren Nähe der Sandsättel befinden, enthalten Moder, Torf und Mergel.

Obgleich der Boden dieses Thales in seinem ursprünglichen Zustande viele Arbeit und Ausgaben bedarf, um die Wälder zu lichten, und gründlich zu entwässern; so erhält derselbe doch alle Bestandtheile in reichlicher Menge, welche zum Erzielen der ergiebigsten Ernten nöthig sind, nachdem derselbe gehörig zubereitet worden ist. Als ein Beweis der Fruchtbarkeit dieses Bodens, wird hier eine Angabe der Weizen- und Maisernten in jedem County des Thales für die Jahre 1851, 1858 und 1869 sammt dem Mittel von zwanzig Jahren angeführt, woraus ersichtlich ist, daß die durchschnittliche Weizenproduction des Thales, von keinem andern gleichen Flächenraume im Staate übertroffen wird.

Maumee-Thal.

	Weizen.			Mais.		
	Acker.	Buschel.	Durchschn.	Acker.	Buschel.	Durchschn.
Allen — 1851	15,560	299,426	19.2	11,326	443,126	39.1
" 1858	16,165	194,497	12.1	12,781	315,769	24.7
" 1869	19,062	310,221	16.27	20,122	344,319	17.1
Durchschnitt von 20 Jahren	15,192	165,090	10.86	19,599	382,082	19.5
Auglaize — 1851	10,900	162,361	14.8	9,105	308,655	33.8
" 1858	10,062	112,978	11.3	11,300	222,947	19.7
" 1869	16,918	267,799	15.83	20,349	388,867	18.87
Durchschnitt von 20 Jahren	13,481	131,847	9.77	15,919	443,027	27.84
Crawford — 1851	20,164	310,843	15.4	14,780	487,054	32.9
" 1858	15,345	216,914	14.2	19,549	554,305	28.3
" 1869	24,188	463,816	19.17	22,359	461,855	20.65
Durchschnitt von 20 Jahren	16,486	204,379	12.40	21,398	668,884	31.26
Defiance — 1851	6,076	83,009	13.6	3,352	82,635	24.6
" 1858	6,992	78,984	11.5	6,182	153,294	24.8
" 1869	17,106	235,104	13.74	9,622	147,498	15.33
Durchschnitt von 20 Jahren	10,154	124,678	12.27	9,092	295,498	32.49
Fulton — 1851	8,360	139,055	16.5	4,231	94,387	22.3
" 1858	6,108	77,181	12.6	6,614	141,822	21.4
" 1869	15,398	234,482	15.23	10,904	235,041	21.56
Durchschnitt von 20 Jahren	9,888	130,583	13.20	9,449	295,644	31.28
Hancock — 1851	24,488	359,520	14.6	14,642	403,014	27.5
" 1858	17,703	542,836	19.3	17,514	442,428	25.3
" 1869	30,123	486,470	16.14	29,172	534,871	18.34
Durchschnitt von 20 Jahren	21,517	249,202	11.59	25,443	758,794	29.89
Henry — 1851	1,849	25,959	14.	2,500	68,788	27.5
" 1858	3,781	56,945	15.1	4,661	110,159	24.
" 1869	11,273	159,269	14.13	9,837	131,474	14.13
Durchschnitt von 20 Jahren	5,286	65,909	12.46	6,874	211,371	30.73
Lucas — 1851	4,289	83,189	19.3	3,002	73,508	24.4
" 1858	2,991	42,688	14.2	4,780	128,613	27.
" 1869	7,299	116,929	16.02	7,828	209,141	26.72
Durchschnitt von 20 Jahren	5,097	70,285	13.80	6,510	228,911	35.16
Mercer — 1851	11,479	203,749	17.7	9,199	314,103	34.1
" 1858	13,310	125,348	9.3	9,294	148,926	16.
" 1869	21,895	324,393	14.82	20,103	337,028	16.81
Durchschnitt von 20 Jahren	15,178	163,899	10.86	16,221	433,540	26.72
Ottawa — 1851	2,933	52,702	17.9	2,279	70,259	30.8
" 1858	2,538	30,073	11.9	3,274	85,517	26.1
" 1869	5,404	85,114	15.75	4,781	107,104	22.4
Durchschnitt von 20 Jahren	3,785	49,225	13.00	4,261	132,832	31.16

Maumee-Thal — Fortgesetzt.

	Weizen.			Mais.		
	Acker.	Buschel.	Durchschn.	Acker.	Buschel.	Durchschn.
Paulding — 1851	1,174	13,858	11.8	1,074	32,595	30.3
" 1858	1,713	13,507	7.8	2,177	44,770	20.5
" 1869	4,470	60,781	13.6	4,366	67,592	13.19
Durchschnitt von 20 Jahren	2,351	25,783	10.97	3,701	112,883	30.48
Putnam — 1851	8,471	127,328	15.	5,481	158,639	28.9
" 1858	8,261	99,061	12.	11,158	269,041	24.1
" 1869	14,224	213,540	15.	19,002	410,980	21.63
Durchschnitt von 20 Jahren	9,322	99,823	10.71	14,248	412,075	28.93
Sandusky — 1851	13,684	244.822	17.8	9,323	201,307	21.4
" 1858	14,885	220.975	14.8	13,046	360,292	27.6
" 1869	22,897	393.059	17.16	21,539	357,024	16.62
Durchschnitt von 20 Jahren	17,001	227,668	13.39	16,874	476,171	28.22
Seneca — 1851	40,160	725,513	18.	15,671	492,026	31.3
" 1858	30,340	477,539	15.7	21,747	478,828	21.9
" 1869	44,174	867,792	19.60	24,092	522,308	21.68
Durchschnitt von 20 Jahren	33,766	457,181	13.85	24,726	718,920	29.07
Van Wert — 1851	5,519	78,950	14.3	3,337	72,941	21.8
" 1858	6,888	78,138	11.3	5,732	82,003	14.3
" 1869	10,044	141,064	14.06	13,223	143,513	10.84
Durchschnitt von 20 Jahren	7,705	79,442	10.31	9,204	240,378	26.1
Williams — 1851	8,241	105,272	12.7	3,181	64,732	20.1
" 1858	8,986	96,765	10.7	6,528	142,266	21.8
" 1869	21,138	273,860	12.96	14,089	274,933	19.57
Durchschnitt von 20 Jahren	13,219	155,927	11.80	11,075	309,893	27.98
Wood — 1851	5,580	88,274	15.8	5,333	163,774	30.7
" 1858	6,757	92,506	13.7	10,294	210,076	20.4
" 1869	13,161	234,806	17.84	20,524	256,230	12.97
Durchschnitt von 20 Jahren	8,406	104,378	12.40	15,608	427,000	27.37
Wyandot — 1851	9,914	141,226	14.2	9,790	289,591	29.5
" 1858	11,639	179,133	15.4	16,886	423,639	25.1
" 1869	21,368	386,833	18.1	32,255	405,289	12.55
Durchschnitt von 20 Jahren	12,034	153,156	12.72	19,188	534,430	27.86
Thal zusammen — 1851	198,841	3,245,056	16.32	127,606	3,821,134	29.94
" 1858	184,464	2,536,518	13.75	183,517	4,314,695	23.51
" 1869	320,242	5,255,332	16.41	291,098	5,474,219	18.80
Durchschnitt von 20 Jahren	219,868	2,658,455	12.09	249,390	7,082,333	28.40

Die Bevölkerung des Maumee-Thales, für die in 1840, 1850 und 1870 endenden Jahrzehnten auf Seite 351 angegeben worden. Man darf mit Recht annehmen, daß der Ackerbau des Thales, seit den letzten dreißig Jahren gegründet und zu dem jetzigen Grade der Entwicklung gebracht worden ist. Die Zeit, welche für das Mittel von zwanzig Jahren erwählt worden ist, ist diejenige, welche nach der jetzigen und vergangenen Art der Bebauung vielleicht das zuverlässigste Mittel der Ergiebigkeit des Bodens bietet. Vor den Jahre 1840 waren die landwirthschaftlichen Producte nothwendiger Weise unbedeutend; denn die Einwohner des Thales waren damit beschäftigt die Waldbäume zu entfernen, und auf sonstige Wege den Boden für künftige Bebauung vorzubereiten; so daß das Jahrzehnte, welches mit dem Jahre 1850 anfing als der Anfang des Ackerbaues im Thale angesehen werden kann, welcher das Bauen der Getreide für den Export zum Zweck hatte.

Obgleich Allen, Auglaize, Mercer, Paulding, Putnam und Vanwert Counties eine größere Erhebung über dem See haben, als Defiance, Fulton, Henry, Lucas, Ottawa, Sandusky und Wood Counties, so bringen dieselben nicht mehr Weizen per Acker hervor als die letzteren. Es wäre ganz natürlich anzunehmen, daß der Flächenraum, welcher höher gelegen ist, weniger Feuchtigkeit hätte, oder in andern Worten am besten entwässert wäre; aber die ersten sechs Counties, sind nicht so gut entwässert und haben außerdem mehr Feuchtigkeit, als die sechs, welche auf dem Boden der Vertiefung, oder des früheren Seebettes gelegen sind. Die letzteren Counties haben viele Eichenwäldchen, und ihre Oberflächen enhalten eine viel größere Menge sandigen Materials. Weil dieses sandige Material weniger Feuchtigkeit zurückhält, als die Humuserde oder das Alluvium, so hat dieselbe die praktische Wirkung einer theilweisen Entwässerung. Aber Fulton, Henry Counties u. s. w. haben eine bessere natürliche Entwässerung als Merzer, Allen, Auglaize u. s. w., und der Unterschied in wirklicher Ergiebigkeit liegt mehr an einem Unterschiede in der Entwässerung, als an dem der absoluten Fruchtbarkeit des Bodens, mit Ausnahme der mechanischen Zustände. Paulding und Putnam Counties sind die einzigen der sechs ersten, welche eine größere durchschnittliche Menge Mais hervorbringen, als die niedrigsten der sechs Counties mit geringer Erhebung.

Wenn das Maumee-Thal gründlich entwässert, und anderweitig gehörig zubereitet wird, so kann, wenigstens was den Weizen betrifft, seine Fruchtbarkeit leicht verdoppelt werden.

Obgleich die mittlere Maisernte derjenigen des Scioto und Miami Thales nicht gleichkommt, so ist dieselbe doch nicht viel geringer. Es gibt keine zugängige Statistiken der andern angebauten Gewächse, welche für auf einander folgende Jahre soweit zurückführen, als die dieser zwei Hauptgewächse, aber soweit dieselben gesammelt und beurkundet worden sind, werden sie hier mitgetheilt, und wenn dieselben mit den Produkten anderer Thäler im Staate verglichen werden, wird man finden, daß sie außer beim Taback verhältnißmäßig nicht weniger betragen. Es wird hier ebenfalls eine Angabe der wenigen Maximal- oder Preisernten mitgetheilt, welche die Ergiebigkeit des Bodens unter ungewöhnlich günstigen Umständen zeigen. Es ist sicher, wenn die Ergiebigkeit des Bodens unter eigenthümlichen oder gewissen Umständen so viel größer ist, als die mittlere, so kann dieses Maximum immer erhalten werden, wenn man die Bedingungen, unter welchen es zuerst erhalten wurde, wieder herstellt.

Von den Tabellen auf Seite 380 und 381 ist folgende Tabelle der vergleichenden Ergiebigkeit der verschiedenen Counties gemacht worden.

Weizen.

Counties, welche eine jährliches Mittel von weniger als 10 Buschel per Acker, während 20 Jahre liefern:

Auglaize	9.77

Counties, welche zwischen 10 und 11 Buschel per Acker liefern:

Allen	10.86
Mercer	10.86
Putnam	10.71
Paulding	10.97
Van Wert	10.31

Counties, welche zwischen 11 und 12 Buschel per Acker liefern:

Hancock	11.59
Williams	11.80

Counties, welche zwischen 12 und 13 Buschel per Acker liefern:

Crawford	12.40
Defiance	12.27
Henry	12.46
Wood	12.40
Wyandot	12.72

Counties, welche zwischen 13 und 14 Buschel per Acker liefern:

Fulton	13.20
Lucas	13.79
Ottawa	13.00
Sandusky	13.39
Seneca	13.85

Mais.

Counties, welche weniger als 20 Buschel per Acker liefern:

Allen	19.50

Counties, welche zwischen 26 und 28 Buschel per Acker liefern:

Auglaize	27.84
Mercer	26.72
Van Wert	26.10
Williams	27.98
Wood	27.37
Wyandot	27.86

Counties, welche zwischen 28 und 30 Buschel per Acker liefern:

Hancock	29.89
Putnam	28.93
Sandusky	28.22
Seneca	29.08

Counties, welche über 30 Buschel per Acker liefern:

Crawford	31.26
Defiance	34.49
Fulton	31.28
Henry	30.73
Lucas	35.16
Ottawa	31.16
Paulding	30.47

Counties im Maumee-Thale.	Roggen.			Gerste.			Buchweizen.		
	Mittlere Ackerzahl und Produkt für zwölf Jahre, von 1859 bis 1869 inclusive.			Mittlere Ackerzahl und Produkt für zwölf Jahre, von 1858 bis 1869 inclusive.			Mittlere Ackerzahl und Produkt für zwölf Jahre, von 1858 bis 1869 inclusive.		
	Acker.	Buschel.	Buschel per Acker im Mittel.	Acker.	Buschel.	Buschel per Acker im Mittel.	Acker.	Buschel.	Buschel per Acker im Mittel.
Allen	760	7,589	9.72	282	4,134	14.88	669	8,059	12.
Auglaize	783	7,657	9.77	1,886	28,631	15.12	620	7,265	11.71
Crawford	609	6,399	10.50	1,118	19,540	17.47	563	8,620	15.13
Defiance	159	1,819	11.44	114	1,875	16.44	715	9,523	13.31
Fulton	284	3,200	11.26	123	2,437	19.	933	13,092	14.
Hancock	534	4,991	9.34	361	6,218	17.22	727	10,996	15.12
Henry	135	1,461	10.81	77	1,211	15.72	438	6,217	14.17
Lucas	207	2,241	10.82	258	4,714	18.27	701	9,388	13.39
Mercer	914	8,930	9.77	903	13,934	15.43	561	6,675	11.89
Ottawa	43	479	11.	113	2,030	17.91	255	3,460	13.56
Paulding	100	1,039	10.39	19	258	13.57	303	3,567	11.77
Putnam	524	5,688	10.85	94	1,304	13.89	581	6,092	10.48
Sandusky	294	3,706	12.61	290	4,026	13.88	670	9,119	13.61
Seneca	518½	6,145	11.86	895	15,668	17.50	528	7,152	13.54
Van Wert	649	6,471	9.97	181	2,938	16.23	646	8,455	13.
Williams	383	4,394	11.47	173	2,848	16.46	759	10,279	13.54
Wood	276	3,036	11.	414	7,183	17.35	1,697	32,805	18.74
Wyandot	410	4,620	11.26	473	8,120	17.16	489	7,013	14.54
Zusammen	7,582½	79,865	10.53	7,774	127,069	16.34	11,855	167,777	14.40

Counties im Maumee-Thale.	Hafer.			Klee.				Süßkartoffeln.	
	Mittlere Ackerzahl und Produkt für zwölf Jahre von 1858 bis 1869 inclusive.			Mittlere Ackerzahl und Produkt für sieben Jahre von 1863 bis 1869 inclusive.				Mittlere Ackerzahl und Produkt für zwei Jahre, 1868 und 1869.	
	Acker.	Buschel.	Buschel per Acker im Mittel.	Acker.	Tonnen Heu.	Buschel Samen.	Acker für Dünger untergepflügt.	Acker.	Buschel.
Allen	5,566	132,229	23.75	5,982	4,243	2,039	287	23	1,228
Auglaize	6,792	152,175	22.39	2,295	2,045	925	312	8	261
Crawford	11,757	334,803	28.49	7,041	7,902	3,797	169	9	654
Defiance	4,298	102,146	23.75	3,692	4,092	1,364	401	$14\frac{3}{4}$	423
Fulton	4,144	111,476	26.88	5,060	5,856	2,319	261	$6\frac{7}{8}$	626
Hancock	8,460	211,388	24.97	6,785	7,482	3,983	345	$37\frac{1}{2}$	1,066
Henry	2,286	51,430	22.49	1,671	1,936	894	178	$4\frac{1}{2}$	214
Lucas	3,225	88,409	27.41	1,905	2,359	1,314	192	$2\frac{1}{4}$	315
Mercer	6,348	136,351	21.47	4,455	3,954	1,445	470	$6\frac{7}{8}$	699
Ottawa	1,552	41,981	27.05	964	1,293	528	79	5 3–16	347
Paulding	776	14,881	19.17	601	635	59	69	2	139
Putnam	3,109	64,060	20.60	2,464	2,752	1,524	164	7 3–16	459
Sandusky	8,905	223,659	25.11	7,329	6,461	4,175	261	$10\frac{7}{8}$	1,155
Seneca	14,669	408,407	27.85	10,613	10,681	5,067	537	$8\frac{1}{4}$	874
Van Wert	2,218	46,661	21.03	2,773	2,979	1,164	154	20	619
Williams	5,652	148,614	26.29	7,838	9,012	2,993	431	$9\frac{7}{8}$	855
Wood	7,045	182,268	25.86	3,117	3,686	2,275	229	$3\frac{1}{2}$	312
Wyandot	5,111	125,671	24.57	3,073	3,187	1,473	240	$1\frac{1}{4}$	117
Zusammen	101,913	2,576,609	25.28	77,658	80,555	37,338	4,779	$179\frac{1}{2}$	10,363

Counties im Maumee-Thale.	Wiese.			Flachs.			Kartoffeln.			Käse.
	Mittlere Ackerzahl und Produkt für zwölf Jahre von 1858 bis 1869 inclusive.			Mittlere Ackerzahl und Produkt für acht Jahre, von 1862 bis 1869 inclusive.			Mittlere Ackerzahl und Produkte für zehn Jahre von 1860 bis 1869 inclusive.			Mittel von zehn Jahren von 1860 bis 1869 inclusive.
	Acker.	Tonnen Heu.	Tonnen Heu per Acker.	Acker.	Buschel Samen.	Pfund Flachs.	Acker.	Buschel.	Buschel per Acker im Mittel.	Pfunde.
Allen	10,922	11,614	1.06	2,447	14,391	5,164	570	41,943	73.58	12,148
Auglaize	7,475	8,403	1.12	1,209	6,314	2,849	699	36,333	51.98	1,805
Crawford	19,731	25,676	1.30	447	3,123	2,316	868	68,426	73.99	5,108
Defiance	8,278	9,580	1.15	246	1,592	6,942	721	58,411	81.	9,751
Fulton	13,323	17,485	1.31	51	353	2,452	803	65,520	81.59	60,498
Hancock	14,763	19,065	1.29	1,415	9,802	5,057	749	61,920	82.67	10,565
Henry	4,722	7,648	1.61	97	518	4,207	540	46,333	85.80	5,949
Lucas	13,095	17,329	1.32	60½	443	9,494	1,356	119,777	88.33	13,062
Mercer	7,554	8,307	1.11	2,667	14,706	2,935	610	33,414	54.77	6,848
Ottawa	4,955	8,104	1.63	3	14	679	483	38,118	78.91	3,547
Paulding	2,728	3,284	1.20	109	558	2,073	255	19,457	76.30	973
Putnam	7,828	8,950	1.14	306	1,753	1,214	666	38,864	58.35	2,933
Sandusky	13,340	17,217	1.29	45	405	3,073	1,371	110,979	80.94	3,611
Seneca	23,480	28,995	1.23	143	991	1,433	1,148	96,747	86.	7,969
Van Wert	6,186	6,968	1.12	1,944	10,191	931	421	26,317	63.46	4,440
Williams	11,076	13,891	1.25	769	5,865	22,049	704	64,853	92.	10,431
Wood	12,399	16,761	1.35	511	3,473	50,402	1,046	89,573	85.63	9,300
Wyandot	13,530	18,745	1.38	109	542	822	646	46,110	71.36	4,172
Zusammen	195,385	248,022	1.27	12,578½	75,034	124,092	13,656	1,063,095	77.84	173,110

Counties im Maumee-Thale.	Butter.	Tabak.			Zuckerrohr.			Ahorn-Zucker.	
	Mittel für zehn Jahre, von 1860 bis 1869 inclusive.	Mittlere Ackerzahl und Produkt für sieben Jahre, von 1863 bis 1869 inclusive.			Mittlere Ackerzahl und Produkte für acht Jahre, von 1862 bis 1869 inclusive.			Mittel von acht Jahren, von 1862 bis 1869 inclusive.	
	Pfund.	Pfund.	Pfund.	Pfund per Acker.	Acker.	Pfund Zucker.	Gallonen Sirup.	Pfund Zucker.	Gallonen Syrup.
Allen	329,493	10	5,522	552	330	203	25,386	46,970	3,578
Auglaize	196,601	17	7,532	443	336	214	20,286	29,502	1,673
Crawford	407,652	6 3-7	3,341	519	150½	82	12,362	42,143	3,621
Defiance	260,269	98	61,755	630	281	4	30,336	31,152	669
Fulton	354,962	5 1-7	4,254	827	204	218	20,301	10,884	538
Hancock	482,011	5 7-10	1,243	218	250	340	18,386	106,003	6,473
Henry	171,089	4½	2,351	522	210	480	16,785	10,413	1,290
Lucas	182,144	19	10,026	527	103	277	9,973	2,224	72
Mercer	222,097	12 7-10	5,698	448	352	69	27,560	20,915	1,401
Ottawa	96,668	6	1,150	191	83½	356	6,370	3,291	345
Paulding	79,423	4 5-7	2,123	450	90	63	6,953	10,911	790
Putnam	221,890	11	4,153	377	223½	53	17,535	28,038	1,485
Sandusky	282,724	6	1,996	332	287	41	27,873	14,006	956
Seneca	522,904	9 4-7	4,532	473	274	54	25,964	57,668	3,492
Van Wert	193,035	14 2-7	10,412	728	109½	14	15,952	17,183	908
Williams	402,911	6 4-7	2,563	390	195	8½	15,959	52,300	2,124
Wood	348,866	9	2,150	238	316	536	30,752	22,337	1,617
Wyandot	259,510	8 3-7	2,867	340	122	699	10,620	24,296	3,151
Zusammen	5,014,249	254	133,668	526	3,917	3,711	339,353	530,233	34,183

Counties im Maumee-Thale.	Trauben und Wein. Mittlere Ackerzahl und Produkte für drei Jahre, von 1867 bis 1869 inclusive.				Obstgärten. Mittlere Ackerzahl und Produkte für drei Jahre, von 1867 bis 1869 inclusive.			
	*Ganze Zahl der Acker.	Acker gepflanzt in 1869.	Pfund Trauben.	Gallonen Wein.	Acker.	Aepfel — Buschel.	Pfirsiche — Buschel.	Birnen — Buschel.
Allen	⅓	27¾	2,733	97	3,553	139,152	2,946	871
Auglaize	2 7-10	51	870	111	2,014	69,976	1,287	281
Crawford	⅓	27	4,357	77	3,965	204,508	2,584	987
Defiance	1⅔	⅜	5,571	375	2,371	62,690	7,725	563
Fulton	⅔	1	3,754	345	3,735	118,660	8,816	299
Hancock	6⅝	3¾	3,757	323	4,781	206,733	5,932	697
Henry	2⅓	4	3,654	426	2,080	37,994	7,372	248
Lucas	21½	49	17,810	8,591	3,505	69,865	4,597	175
Mercer	1 4-10	6	3,914	304	2,396	55,864	1,180	281
Ottawa	123	829	863,267	16,504	1,200	22,050	1,217	203
Paulding	....	⅓	1,093	53	810	14,515	1,108	95
Putnam	⅔	2¾	2,483	144	2,173	64,831	4,619	169
Sandusky	14⅜	92⅔	3,852	148	4,739	148,192	10,804	363
Seneca	3⅞	31½	6,880	706	5,588	222,339	3,020	1,493
Van Wert	4-10	1 1-12	2,406	19	1,959	34,136	2,774	301
Williams	5¼	6 2-9	2,802	86	3,897	80,309	3,808	283
Wood	8	4	5,906	415	3,517	96,742	8,155	633
Wyandot	10¾	1⅓	2,217	240	4,288	72,520	2,981	798
Zusammen	204	1,138	937,326	28,964	56,571	1,721,076	80,925	8,735

* Unvollständige Angaben der Acker.

Preisernten im Maumee-Thale.

Preis-Weizen-Ernten.

Counties.	Namen.	Acker.	Buschel per Acker.	Jahr.
Auglaize	H. T. Rinehart	8	20⅛	1866
	"	7	27¼	1867
	A. P. Rinehart	5	31.32	1869
Defiance	James Cheney	8½	44	1851
Hancock	Daniel Alspaugh	2	32½	1853
Mercer	T. Hawkins	1	38¼	1852
Putnam	John Maidlaw	2	40½	1856
Sandusky	Seneca Hilt	22	25	1853
Van Wert	H. H. McCoy	2	19½	1866
	Henry Everett	2	28¾	1867
Williams	John Will	4¾	36.9	1860

Preis-Mais-Ernten.

Counties.	Namen.	Acker.	Buschel per Acker.	Jahr.
Allen	Jas. Cunningham	2	110½	1852
	A. Kessinger	1	85½	1852
	J. u. C. S. Dickey	1	73¾	1852
	A. Standiford	1	94	1853
	Aaron Osman	1	84½	1853
Auglaize	B. E. Graham	3	80½	1869
	Philip Reed	5	114½	1870
	C. Bitler	3	123¼	1870
Crawford	Col. Robinson	3	87	1849
	C. Keller	3	88⅕	1851
	Linus Ross	1	126	1852
	E. Barritt	3	129¼	1853
	S. S. Caldwell	3	124¼	1853
	Joseph Kerr	1	128	1859
	Abel Dewalt	1	117½	1859
	Abram Eckart	1	117	1859
	Abel Dewalt	1	131	1860
	J. H. Cox	1	152½	1860
	A. J. Ensign	1	138	1860
	J. R. S. Hasler	1	160	1860
Hancock	Dan'l Goachee	2	72½	1853
	D. Hewett	1	95¾	1855
Henry	J. Van Heming	2	137½	1853
Mercer	Wm. Hays	1	97¾	1852
	W. Dine	2	83⅓	1870
Putnam	John Maidlaw	1	88¼	1858
	"	1	109	1859
	"	1	88¼	1860
	Kersey Raley	2	75	1861
Williams	John Will	1	96	1859

Preis-Kartoffel-Ernten.

Counties.	Namen.	Acker.	Buschel per Acker.	Jahr.
Crawford	John Burnside	¼	300	1852
Henry	E. Gunn	¼	200	1853
Putnam	Jas. H. Smith	¼	376	1856
	John Maidlaw	¼	208	1859
Sandusky	J. T. Schultz	¼	294	1853
Van Wert	A. E. Hoffman	¼	168	1866
	"	¼	162	1867

Preis-Hafer-Ernten.

Counties.	Namen.	Acker.	Buschel per Acker.	Jahr.
Auglaize	A. P. Rinehart	10	46¼	1866
Crawford	J. Aurandt	1	64	1852
Mercer	J. Hamilton	6½	51.4	1852
Williams	John Will	4½	67.2	1859

Preis-Buchweizen-Ernten.

County.	Namen.	Acker.	Buschel per Acker.	Jahr.
Crawford	Isaac Rice	1	34½	1849

Preis-Heu-Ernten.

County.	Namen.	Acker.	Buschel per Acker.	Jahr.
Crawford	J. G. Stough	1	3¼	1853
	Josiah Weikart	1	6 63-100	1860

Handels-Gelegenheiten.

Die Gelegenheiten, landwirthschaftliche Produkte in den Handel zu bringen, bilden sicherlich einen Gegenstand, welcher bei einer landwirthschaftlichen Untersuchung einer Gegend nicht übersehen werden darf. Der Fruchtbarkeit des Bodens eines Landes kommt die Leichtigkeit, mit welcher die Produkte verkauft werden können, an Wichtigkeit am nächsten. Das Maumee-Thal ist im Verhältnisse zu seiner Bevölkerung mit Gelegenheiten für die Verschickung der Feld- und Waldprodukte ebenso gut versehen, wie irgend ein anderer Theil des Staates. Es gibt im Thale 497 Meilen Eisenbahn, in thätigem Gange, und etwa 200 Meilen sind vorgeschlagen und im Baue begriffen. Die im Gange befindlichen Eisenbahnen sind vertheilt wie folgt:

County	Meilen	
Allen County..........	43 Meilen	— Nämlich: 26 Meilen Pittsburg, Ft. Wayne und Chicago; 17 Meilen Dayton und Michigan.
Auglaize County......	12 „	Dayton und Michigan.
Crawford County......	35 „	Nämlich: 20 Pittsburg, Ft. Wayne und Chicago; 8 C. C. u. C.; 5 A. n. G. W.; 2 C. C. u. C. J.
Defiance County......	14 „	Toledo, Wabash und Western.
Fulton County.........	24 „	Air Line.
Hancock County........	26 „	Nämlich: 15 Findlay und Fremont; 11 Findlay und Carey.
Henry County.........	20 „	Toledo, Wabash und Western.
Lucas County.........	53 „	Nämlich: 17 Air Line; 20 T., W. und W.; 10 Michigan Southern; 9 Toledo und Detroit; 2 Dayton and Michigan; 2 Lake Shore.
Mercer County........	Keine.	
Ottawa County........	10 Meilen	— Lake Shore.
Paulding County......	19 „	Toledo, Wabash und Western.
Putnam County......	20 „	Dayton und Michigan.
Sandusky County.....	53 „	Nämlich: 11 Fremont und Findlay; 28 Lake Shore; 14 Cincinnati und Sandusky.
Seneca County........	36 „	Nämlich: 10 Fremont und Findlay; 26 Cincinnati und Sandusky.
Van Wert County.....	26 „	Pittsburg, Ft. Wayne und Chicago.
Williams County.....	25 „	Air Line.
Wood County.........	41 „	Nämlich: 34 Dayton und Michigan; 7 Lake Shore.
Wyandot County......	40 „	Nämlich: 20 Pittsburg, Ft. Wayne nnd Chicago; 15 Cincinnati und Sandusky; 5 Carey und Findlay.
	497 Meilen.	

Das Thal enthält 7,554 Quadratmeilen. Die im Gange befindlichen Eisenbahnen, in diesem Flächenraume sind gleich eine Meile Bahn für 15,2 Quadratmeilen Gebiet. Außer 80 Meilen Seeufer, welche Lucas, Ottawa und Sandusky Counties besitzen, haben folgende Counties nämlich: Allen, Auglaize, Desianee, Henry, Lucas, Paulding, Putnam und Van Wert, 739 Meilen Canal. Ein jedes County, welches gegen Osten und Süden an daß Thal grenzt, hat eine oder mehrere Eisenbahn-Linien, so daß die landwirthschaftlichen Produkte nicht aus Mangel an Transportgelegenheiten verlegene Waaren sind, wie dies einst im Thale der Fall war, und zwar zu einer Zeit, woran sich nicht nur *der älteste Einwohner erinnern* kann.

Folgende Tabelle zeigt die jährliche mittlere Ackerzahl der angebauten Gewächse im Thale sowie die mittleren jährlichen Produkte und den geschätzten durchschnittlichen Werth derselben. Das Thal bringt jährlich 15,689,675 Buschel solcher landwirthschaftlichen Produkte hervor, welche mit dem Buschel gemessen werden, sowie 328,577 Tonnen Heu und 3,458 Tonnen anderer Produkte die gewogen werden. Diese Produkte werden um so werthvoller, je wohlfeiler und schneller sie in den besten Handel gebracht werden können:

	Acker.	Buschel.	Buschel per Acker.	Werth.
Weizen	219,868	2,658,455	12.09	$3,324,318
Mais	249,390	7,082,333	28.41	2,832,933
Roggen	7,582	79,865	10.53	59,448
Gerste	7,774	127,069	16.34	95,301
Buchweizen	11,855	167,777	14.40	83,888
Hafer	101,913	2,576,609	25.28	772,982
Kartoffeln	13,655	1,063,095	77.84	531,547
Süßkartoffeln	179½	10,363	.....	15,544
Klee	77,658	37,338 Samen.	.....	224,028
		80,555 Tonnen Heu.	.....	483,330
Flachs	12,578	75,034 Buschel Samen.	.....	112,551
		124,092 Pfunde Flachs.	.....	1,240
Wiese	195,385	248,022 Tonnen Heu.	1.27	1,984,176
Taback	254	133,668 Pfunde.	5.26	10,693
Zuckerrohr	3,917	3,711 Pfunde Zucker.	.....	371
		339,353 Gallonen Syrup.	.....	135,741
Reben	1,138	937,326 Pfund Trauben.	.....	4,686
		28,964 Gallonen Wein.	.....	14,482
Obstgärten	56,571	1,721,076 Buschel Aepfel.	.....	516,322
		80,925 Buschel Pfirsichen.	.....	80,925
		8,735 Buschel Birnen.	.....	17,470
Zusammen	959,718½	Jährlicher, mittlerer Werth der Farmprodukte		$11,301,976
Ahorn-Zucker		530,233 Pfunde.	.....	42,418
Ahorn-Syrup		34,183 Gallonen.	.....	17,091
Butter		5,014,249 Pfunde.	.....	752,137
Käse		173,110 Pfunde.	.....	17,311
Jährlicher mittlerer Werth der Farm- und Weideprodukte zusammen				$12,130,933
Werth des jährlichen Produktes per Acker				$12 64

Kein vernünftiges und wohlgeordnetes Ackerbausystem in Ohio kann ohne Viehstand sein. Das Vieh verdichtet viele landwirthschaftliche Produkte und vermindert ihren Umfang und ihr Gewicht, ohne daß es ihren Werth vermindert, während auf der andern Seite es häufig ihren Werth erhöht. Eine Maisernte wird als Schinken oder eingesalzenes Schweinefleisch bedeutend billiger nach New-York verschickt, als dieselbe Maisernte als Frucht verschickt werden könnte. Mit Gras gemästetes Vieh kann billiger nach New-York geschickt werden, als das Gras, womit das Vieh gefüttert wurde. In beiden Fällen — bei den Schweinen und beim Vieh — werden die Abfälle oder der Mist auf dem Lande gelassen um den Boden für künftige Ernten, nicht nur fett zu machen, sondern auch zu verbessern und mürber zu machen. Folgende Tabelle zeigt die Zahl und den Werth des Viehes im Thale für eine Zeit von 13 Jahren, mit Ausnahmen von Hunden:

Counties im Maumee-Thale.	Pferde. Anzahl und Werth für dreizehn Jahre, von 1858 bis 1870, inclusive, im Durchschnitt.		Maulesel. Anzahl und Werth für dreizehn Jahre, von 1858 bis 1870, inclusive, im Durchschnitt.		Rindvieh. Anzahl und Werth für dreizehn Jahre, von 1858 bis 1870, inclusive, im Durchschnitt.	
	Anzahl.	Werth.	Anzahl.	Werth.	Anzahl.	Werth.
Allen	7,125	$322,473	160	$7,375	15,473	$141,496
Auglaize	6,218	303,564	283	14,135	13,455	141,161
Crawford	8,234	466,925	79	4,567	18,685	220,582
Defiance	4,557	220,808	36	1,781	11,380	111,999
Fulton	4,787	184,354	46	1,729	15,738	125,437
Hancock	9,631	419,726	126	5,566	22,153	208,706
Henry	3,091	123,398	26	1,008	7,377	71,930
Lucas	4,393	210,387	46	2,637	8,509	104,844
Mercer	5,981	290,041	80	3,666	12,220	111,058
Ottawa	2,685	141,914	7	468	5,406	78,778
Paulding	1,779	83,628	24	1,378	5,340	62,560
Putnam	5,097	223,242	73	2,990	13,567	125,752
Sandusky	7,968	387,392	41	2,074	16,728	180,951
Seneca	10,881	585,655	69	3,796	21,622	227,886
Van Wert	3,997	184,138	61	3,439	9,786	98,524
Williams	5,775	288,643	35	1,639	13,792	160,021
Wood	6,525	281,672	75	3,134	15,927	170,700
Wyandot	6,445	382,713	176	7,840	14,681	196,030
Zusammen	105,169	$5,100,673	1,444	$69,222	241,839	$2,538,415

Counties im Maumee-Thale.	Schafe. Anzahl und Werth für dreizehn Jahre, von 1858 bis 1870, inclusive, im Durchschnitt.		Schweine. Anzahl und Werth für dreizehn Jahre, von 1858 bis 1870, inclusive, im Durchschnitt.		Hunde. Anzahl für acht Jahre, von 1862 bis 1869, inclusive, im Durchschnitt.
	Anzahl.	Werth.	Anzahl.	Werth.	
Allen	35,869	$56,676	26,672	$50,827	1,915
Auglaize	23,480	35,455	22,984	45,835	1,893
Crawford	77,210	178,480	28,380	73,097	1,819
Defiance	19,099	32,732	15,205	28,019	1,328
Fulton	32,994	41,795	10,995	19,193	1,095
Hancock	57,424	94,563	34,363	67,987	2,311
Henry	10,254	16,343	8,780	14,513	892
Lucas	13,910	21,076	7,134	12,980	970
Mercer	20,862	32,581	27,642	47,993	1,894
Ottawa	15,741	27,542	7,629	16,067	564
Paulding	4,717	7,368	7,213	11,629	628
Putnam	20,668	33,048	19,854	35,245	1,417
Sandusky	42,081	68,344	20,597	43,929	1,391
Seneca	94,961	192,510	29,163	69,986	2,116
Van Wert	15,596	24,699	17,578	29,730	1,322
Williams	34,444	58,870	17,033	35,861	1,357
Wood	28,540	41,669	15,921	26,587	1,474
Wyandot	75,206	186,125	20,294	52,129	1,378
Zusammen	623,056	$1,150,176	337,437	681,607	25,764

Folgende Tabelle zeigt die Zahl der Thiere, nebst dem geschätzten und dem annähernden Handelswerth der Hausthiere im Thale.

Es wird angenommen, daß von sämmtlichen Hausthieren fünf und zwanzig Procent jährlich auf den Markt gebracht werden können; daß das Thal jährlich im Durchschnitte für $411.119 abgiebt; wonach auf jeden Acker angebauten Landes $5.63 kommt.

	Zahl der Thiere.	Geschätzter Werth.	Annähernder Handelswerth.
Pferde	105,169	$5,100,673	$10,516,900
Maulesel	1,444	69,222	115,520
Rindvieh	241,839	3,538,415	7,255.170
Schafe	623,056	1,150,176	1,246,112
Schweine	337,437	681,607	2,530,777
Hunde	25,764	....	?
Zusammen	1,334,709	$9,540,093	$21,664,479

Dies ist, sehr kurz gefaßt, der Zustand des Maumee-Thales; die unten liegenden Gesteine sind abplanirt; die Oberfläche derselben ist bedeckt: erstens, mit einer Gletscherablagerung; zweitens, mit einer Ablagerung von Erie-Thonen; drittens, mit seiner Eisberg-Ablagerung. Auf diesen Ablagerungen verbreitete sich ein ausgedehnter See, welcher stellenweise mehr oder weniger Sediment absetzte. Das ganze Maumee-Thal kann als eine große Oekonomie betrachtet werden, welche aus dem Boden des Sees gebildet worden ist, und worin die Weiher, Moräste und Sümpfe, welche das sich zurückziehende Wasser zurückgelassen hat, noch nicht aufgetrocknet sind. Der Boden dieser Oekonomie ist daher in seiner chemischen und physikalischen Beschaffenheit gleichmäßiger, als bei einem andern möglich wäre, welcher sich über einen solchen Flächenraum erstreckt, und aus unterliegenden Gesteinen gebildet worden ist. Die Oekonomie besteht aus 4,834,813 Acker, welche im Jahre 1870 eingetheilt waren in:

	Acker.
Waldung	2,845,690
Pflugland	1,415,123
Wiese	188,380
Klee	103,586
Weide	282,034
Zusammen	4,834,813

Counties.	Acker Pflugland in 1870.	Wiese in '70.	Weide in '70.	Klee.
Allen	86,638	11,749	23,360	4,772
Auglaize	88,158	8,631	10,159	2,819
Crawford	138,368	15,383	11,498	9,593
Defiance	58,912	7,363	10,317	7,117
Fulton	73,758	11,901	13,995	8,784
Hancock	111,542	14,208	39,010	9,214
Henry	45,816	6,063	2,973	2,957
Lucas	53,603	12,621	....	2,990
Mercer	84,649	7,809	4,652	4,358
Ottawa	25,755	6,448	10,150	911
Paulding	21,443	3,985	2,909	658
Putnam	61,651	9,020	10,453	3,300
Sandusky	110,841	10,595	14,209	9,060
Seneca	171,591	18,599	23,171	13,391
Van Wert	51,142	8,483	9,875	2,684
Williams	68,390	8,226	28,708	12,724
Wood	78,085	14,821	16,633	4,360
Wyandot	84,781	12,475	50,702	3,894
Zusammen	1,415,123	188,380	282,034	103,586

Die Waldung ist sehr werthvoll. Das Wachsthum vieler Species von Waldbäumen ist unermeßlich; viele Eichen oder Weißwallnußbäume sind ebenso viel werth, als ein ganzer Acker kostet. Die Eichen werden zu Küfermaterial verarbeitet. Die Weißwallnußbäume und Eschen zu Material für landwirthschaftliche Geräthschaften und Maschinen; die Buchen und einige andere Species werden für Bauholz und andere allgemeine Zwecke gesägt. Die Ulmen werden wahrscheinlich für das Nicholson'sche oder Holzpflaster das Kieferholz übertreffen. Die Wallnuß-, Kirsch- und Pappelbäume werden zu Möbeln verwendet, während das Unterholz einen beinahe unerschöpflichen Vorrath von Reifen liefert.

Nachdem der Boden gründlich entwässert und sonst gehörig verbessert worden ist, wird derselbe demjenigen des berühmten Scioto- und Miamee-Thales gleichkommen. Auf dieser Oekonomie sind alle natürlichen Dünger abgelagert, welche nothwendig sind um Jahrhunderte hindurch lohnende Ernten zu sichern, nämlich ausgedehnte Ablagerung von Mergel, Schlamm, Torf, Gyps und Kalktuff. Die statistischen Tabellen zeigen ihre natürliche Fruchtbarkeit unter Umständen, welche andere wirklich fruchtbare Boden unergiebig machen würden. Die Tabelle der Preisernten zeigen, wie durch die Verbesserung des Bodens die Ernten vermehrt werden können.

Obgleich dieser Boden für die verschiedenen Zwecke des Ackerbaues geeignet ist, so ist derselbe doch zu gleicher Zeit für Weide geeignet, und es ist möglich, daß künftige Generationen denselben in eine große Obst- und Weidengegend verwandeln und alle anderen landwirthschaftlichen Arbeiten ausschließen werden. Ueberall wo der Boden hinlänglich trocken geworden, ist unter den größeren das Kentucky-Blaugras vorherrschend. Alle angebauten Gräser kommen im Thale sehr gut fort. Das Obst

welches in diesem Thale gezogen wird, steht keinem andern im Staate nach; das Klima nördlich von der Wasserscheide ist demselben günstiger als das südlich davon.

Die Einwohnerzahl hat sich seit dem Jahre 1840 beinahe vervierfacht und nimmt in größerem Verhältnisse zu. Die thätigen, energischen, unternehmenden, sparsamen und fleißigen Einwohner dieses Thales, müssen, bei gehöriger Anwendung der Kunst und Wissenschaft, dasselbe zur Lieblingsgegend der Landwirthschaft des Staates emporheben.

Fünfter Theil.

Bericht

der

Chemischen Abtheilung der geologischen Vermessung

für das Jahr 1870.

Von T. G. Wormley.

Prof. J. S. Newberry, Staatsgeolog:

Ich übergebe hiermit einen Bericht der chemischen Abtheilung der Vermessung, worin die für die Hauptanalysen angewandten Methoden beschrieben und die Resultate der meisten Analysen in Tabellenform angegeben werden.

Mit großem Vergnügen bemerke ich, daß die Anzahl der hier mitgetheilten Analysen auszuführen nur möglich war durch die beständigen und unermüdeten Dienste meiner Assistenten, der Hrn. Henry Weber und Leo Mees, von welchen der erstere seit der Eröffnung des Laboratoriums für Staatsarbeit, dem 1. Juli 1869, und der letztere seit dem 1. April 1870 zugegen war.

Ich möchte ferner bemerken, daß sich jetzt genug Material im Laboratorium befindet, um unsere beständige Aufmerksamkeit wenigstens einige Monate lang in Anspruch zu nehmen.

Ihr Ergebener,

T. G. Wormley.

Columbus, Ohio, den 10. November 1871.

Kohlen.

Abschnitt 1.

Bestimmung der näheren Bestandtheile

Bei der Untersuchung der Steinkohlen wurde ein verhältnißmäßig großer Theil der entsprechenden Probe, welcher so weit als praktisch einen verticalen Durchschnitt der Probe mit Ausschluß des obersten Theils der Schichte repräsentirte, fein pulverisirt und das ganze innig gemischt. In vielen Fällen wurden besondere Analysen der verschiedenen Lagen ausgeführt, welche die Steinkohlenschichte bilden.

Bei der Bestimmung der nähern Bestandtheile der Steinkohlen waren immer Gegenstand der Analyse: Wasser oder Feuchtigkeit; Asche; flüchtige brennbare Bestandtheile und der fixe Kohlenstoff; ferner der in der Steinkohle vorhandene Schwefel. In vielen Fällen wurde auch die Menge der permanenten Gase, welche sich aus der Kohle entwickelten, bestimmt. Für diese Bestimmungen werden folgende Quantitäten des innig gemischten Pulvers abgewogen:

10 Gran zur Bestimmung der Feuchtigkeit und Asche.
5 „ „ „ „ flüchtigen Bestandtheile und des fixen Kohlenstoffes.
5 „ „ „ des Schwefels.

Es könnte vielleicht eingewendet werden, daß einige dieser Quantitäten wenigstens zu klein seien, um ihrem Zwecke zu entsprechen; aber wenn die gepulverte Masse innig gemischt war, wird sie offenbar eine gleichmäßige Zusammensetzung besitzen. Eine für die Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile und der genannten Gase gemachte Anzahl vergleichender Experimente mit fünf Gran, fünfzig Gran und ein hundert Gran der gepulverten Steinkohle lieferte wesentlich und in einigen Fällen genau, dieselben Resultate für diese verschiedenen Quantitäten.

1. Bestimmung der Feuchtigkeit und Asche. Die in einem kleinen Glas-Schiffchen von bekanntem Gewichte abgewogenen zehn Gran Kohlenpulver bringt man eine Stunde lang in ein Wasserbad bei 212° F. Hierauf wird das Schiffchen sammt seinem Inhalte in eine kleine, vollkommen trockene und etwas erwärmte Glasröhre schnell eingeschoben, deren Ende man mit einem Kautschuk-Stopfen verschließt. Das Gewicht des Stopfens und der Röhre muß ebenfalls bekannt sein. Sobald die Röhre uud ihr Inhalt die Temperatur der umgebenden Luft angenommen haben, wird die Röhre einen Augenblick geöffnet, damit sich der Luftdruck gleichstellen kann, dann wieder geschlossen und das Ganze gewogen. Der Gewichtsverlust der Kohle entspricht der Menge des ausgetriebenen Wassers oder der Feuchtigkeit.

Den Rückstand, welcher zur Wasserbestimmung gedient hat, bringt man in einen leichten Porzellan-Tiegel und erhitzt gelinde, bis alle flüchtige Bestandtheile ausgetrieben sind. Hierauf gibt man dem Tiegel eine geneigte Lage und legt ein Stück schweres Platinblech in der Art davor, daß dasselbe ein wenig in den Tiegel eingreift, um einen Luftstrom auf die kohlenstoffhaltige Masse zu leiten, welche dann zum Rothglühen erhitzt wird, bis aller Kohlenstoff verbrannt ist. Die Asche wird jetzt gewogen und ihre Farbe notirt.

2. Flüchtige Bestandtheile und fixer Kohlenstoff. Das in einem Porzellan-Schiffchen befindliche Pulver wird in einer Verbrennungsröhre, welche zur Ableitung der Gase mit einem unter einem Winkel von fünf und vierzig Grad gebogenen und in das offene Ende einer mit Wasser gefüllten graduirten Röhre reichenden Kugelapparate verbunden ist, erhitzt, wobei man das Erhitzen allmählich bis zum Rothglühen steigert und so lange damit fortfährt, bis keine Gasblasen mehr sich zeigen. Bei dem Abkühlen des Apparates wird eine dem Volumen der aus der Verbrennungsröhre vertriebenen Luft entsprechende Menge Wasser in die Kugeln der Ableitungsröhre emporsteigen. Die Temperatur wird vor der Operation des Kokens notirt, sowie auch nachdem der Apparat völlig erkältet ist. Sobald die Temperatur gleichmäßig geworden, liest man das Volumen des in der graduirten Röhre gesammelten Gases ab, indem man Sorge trägt, die Röhre soweit in das Wasser einzutauchen, bis die Flüssigkeit innen und außen in gleichem Niveau steht. Die Röhre wird jetzt ausgeleert und das in die Ableitungsröhre emporgestiegene Wasser hineingebracht und sein Volumen bestimmt. Zieht man dieses Volumen von dem gesammten Volumen des in der graduirten Röhre aufgefangenen Gases ab, so wird die Differenz dem Volumen des permanenten Gases entsprechen, welches sich aus der verwendeten Kohlenmenge entwickelt hat. Man macht nun die entsprechenden Correctionen für eine etwaige Verschiedenheit in den beachteten Temperaturen und berechnet das resultirende Volumen auf 60° F. Wenn man die in Cubikzoll ausgedrückte Menge Gas, welche sich aus fünf Gran Kohle entwickelt hat, mit 0.8101 multiplizirt, so entspricht das Product der Anzahl Cubikfuß per Pfund Steinkohle.

Die Verbrennungsröhre für den eben beschriebenen Prozeß kann aus schwerschmelzbarem Glase bestehen, wie bei der organischen Analyse; aber wenn eine große Anzahl von Analysen ausgeführt werden soll, hat eine eiserne Röhre den Vorzug. Die Röhre soll nach jeder Operation sorgfältig ausgebrannt werden. Die hier angewandten eisernen Röhren hatten einen inneren Durchmesser von fünfachtel Zoll und eine Länge von ungefähr zwölf Zoll. Es ist zweckmäßig, einen feinen Drath an das die pulverisirte Kohle enthaltende Schiffchen zu befestigen, um das Hineinschieben und nach Beendiguug der Operation das Herausnehmen zu erleichtern. Das Erhitzen der Röhre geschieht am bequemsten in einem Gasofen, welcher aus einer Reihe Bunsen'scher Brenner besteht. Der hier angewandte Verbrennungsofen bestand aus fünf und zwanzig Bunsen'schen Brennern und gestattete, daß zwei Analysen dieser Art zu gleicher Zeit ausgeführt werden konnten. Nach dem Einschieben der Kohle wird die Röhre in der Art in den Verbrennungsofen gelegt, daß sie ungefähr vier Zoll aus demselben herausragt. Der hervorragende Theil der Röhre wird mit einem Lappen umwickelt welcher während der Operation durch das Aufträpfeln von Wasser feucht erhalten wird. Während des Prozesses der Verkokung muß man mit dem Erhitzen vorsichtig

umgehen, besonders gegen Ende der Operation, damit nicht ein Theil des im äußeren Ende der Verbrennungsröhre verdichteten Theeres von Neuem destillirt wird.

Die Ableitungsröhre wird mittelst eines harten Kautschukstopfens mit der Verbrennungsröhre verbunden*. Die Kugeln der Ableitungsröhre sollen augenscheinlich zwei Drittel des Inhaltes der Verbrennungsröhre fassen.

Wenn das entwickelte Gas gereinigt werden soll, so wendet man ein hundert Gran Steinkohle an, und, wie zuerst von Dr. Richardson angegeben, leitet man die Producte der Verbrennungsröhre zuerst durch eine kleine Wolfe'sche Flasche, dann durch eine gefüllte Chlorcalcium-Röhre; hierauf durch einen Liebig'schen Kugelapparat, welcher Kalilauge, in der etwas Bleioxyd gelöst worden ist, enthält; dann durch eine theils mit Kalihydrat-Stückchen, theils mit festem Chlorcalcium gefüllte Röhre, und schließlich fängt man das Gas in einer graduirten Glocke auf und bestimmt das Volumen.

Der nach dem Verkokungs-Prozesse in dem Porzellan-Schiffchen bleibende Rückstand wird auf ein tarirtes Uhrglas gebracht und gewogen. Der Gewichtsverlust der der Steinkohle entspricht der gesammten Menge flüchtiger Bestandtheile. Zieht man hievon den schon bestimmten Feuchtigkeits-Gehalt ab, so erhält man die in der Kohle vorhandene Menge flüchtiger brennbarer Bestandtheile.

So auch, wenn man den Aschengehalt der Kohle von dem Gewichte des im Schiffchen bleibenden Rückstandes abzieht, erhält man den fixen Kohlenstoff.

3. Schwefel. Die Bestimmung des in den Steinkohlen vorhandenen Schwefels geschah gewöhnlich nach folgender Methode. Vier Theile kohlensaures Natron und zwölf Theile salpetersaures Kali werden gesondert abgewogen, nachdem man beide Salze geprüft, ob sie frei von Schwefel seien. Ungefähr die Hälfte des kohlensauren Natrons und zwei Drittel des salpetersauren Kalis bringt man in eine kleine dünne Porzellanschale, welche tief in einem Sandbade gebettet wird, das gerade groß genug ist, um dieselbe zu fassen, und erhitzt die Mischung zum Schmelzen. Der Rest des Natron- und Kalisalzes wird in einem Glasmörser fein pulverisirt und mit der angegebenen Menge Kohlenpulver innig gemischt. Diese Mischung trägt man in kleinen Portionen unter beständigem Umrühren in die geschmolzene Masse in der Schale ein bis Alles hinzugefügt und der Kohlenstoff gänzlich zerstört ist. Diese Operation dauert, bei bituminösen Steinkohlen, gewöhnlich ungefähr eine halbe Stunde. Nachdem obige Masse erkaltet ist, was allmählig geschehen muß — damit die Schale nicht zerspringt—gißt man reines Wasser darauf und läßt digeriren, bis alle löslichen Bestandtheile aufgenommen worden sind. Hierauf wird die Lösung filtrirt, das Filtrat mit Chlorwasserstoff-Säure angesäuert und in einem Becherglas auf einem Sandbade erhitzt, bis die Gasentwicklung beendet ist. Dann fügt man der noch heißen Flüssigkeit eine Lösung von Chlorbarium im Ueberschuß zu, läßt erkalten und vier und zwanzig Stunden stehen. Der so erhaltene Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, dessen Aschengehalt bekannt ist, ausgewaschen und in einem Platintiegel gebrannt. Um den schwefelsauren Baryt zu reinigen, wird der gebrannte Rückstand im Tiegel mit einigen Tropfen Salzsäure und ein wenig Wasser behandelt, die Flüs-

* Kautschukstopfen können leicht aus gehörig dicken Stücken Kautschuk mittelst einer dünnen, scharfen Röhre, sogar von Zinnblech, geschnitten werden, wenn man das scharfe Ende mit Wasser oder noch besser mit Alkohol befeuchtet.

sigkeit erwärmt und auf ein in dem Trichter eines Bunsenschen Filtrirapparates befindliches Filter abgegossen *. Dies wird mit reinem Wasser noch ein Mal wiederholt. Das ausgewaschene Filter wird zu dem Rückstand in den Tiegel gebracht, gebrannt, und das Ganze gewogen. Wenn man das Gewicht des aus fünf Gran Kohle erhaltenen, reinen Baryts mit 2.746 multiplicirt, erhält man den Procentgehalt der Kohle an Schwefel.

Schwefel in Koks. Der Schwefel im Koks kann unter gewissen Umständen, ebenso bestimmt werden, wie in der Kohle selbst; aber wenn der Koks sehr hart ist, reicht dieses Verfahren nicht aus. In diesem Falle kann man den pulverisirten Koks sogleich mit der ganzen Menge kohlensauren Natrons und salpetersauren Kalis mischen und die Mischung in einem bedeckten Platintiegel zum Schmelzen erhitzt, indem man Sorge trägt, die Hitze allmählig zu steigern.

Bemerkungen in Bezug auf die Feuchtigkeit. Der relative Gehalt der untersuchten Steinkohlen von diesem Staate an Feuchtigkeit wechselt von 1.10 Procent bis 9.10 Procent der Kohle. Es gilt als allgemeine Regel, daß die Steinkohlen von dem nördlichen Theile des Staats, beziehungsweise, weniger Feuchtigkeit enthalten als diejenigen von dem südlichen Theile.

Wenn man diese Steinkohlen, in ihrem frisch pulverisirten Zustande, einer Temperatur von 212° aussetzt, verlieren sie schnell an Gewicht, und dieser Verlust erreicht sein Maximum gewöhnlich in einer Stunde oder eher, worauf das Gewicht, bei fortgesetztem Erhitzen entweder constant bleibt oder langsam zunimmt.

Bei neben einander gemachten Experimenten mit zwei Steinkohlen, No. 1 und 2, sind folgende Resultate wahrgenommen worden:

	Nr. 1.	Nr. 2.
10 Gran Pulver, erhitzt bei 212° ½ Stunde, Verlust in Granen	0.76	0.73
" " " " " 1 " " "	0.765	0.74
" " " " " 1½ Stunden, " "	0.77	0.73
" " " " " 2 " " "	0.77	0.715
" " " " " 5 " " "	0.77	0.702

Es ist eine sonderbare Thatsache, die wenigstens von den meisten Ohio-Steinkohlen gilt, daß bei einer Temperatur von 240° die pulverisirte in einer gewissen Zeit einen geringeren Gewichtsverlust erleidet, als bei eine Temperatur von 212°. Wenn man daher eine bei 212° vollkommen getrocknete Kohle einer Temperatur von 240° aussetzt, so nimmt dieselbe, durch Aufnahme von Sauerstoff, gewöhnlich an Gewicht rasch zu. Wird jedoch die Kohle in einer Atmosphäre von Kohlensäure auf 240° erhitzt, so ist der Verlust gewöhnlich etwas größer, als der bei 212° wahrgenommene.

Obiges kann durch folgende Resultate erläutert werden, welche von der untern und zweiten Lage der Straitsville-Steinkohle in einer Probe von Jackson County

* Bei dieser Operation, wie bei vielen andern Filtrationen, erschöpft man zweckmäßig die Flasche des Bunsen'schen Apparates mit dem Munde mittelst eines Kautschukschlauches, dessen Ende durch einen kurzen Glasstab oder einen Mohr'schen Quetschhahn geschlossen wird.

erzielt worden sind. Die Quantitäten für die verschiedenen Experimente sind zu gleicher Zeit von den entsprechenden Proben abgewogen worden:

	Untere Lage.	Zweite Lage.	Jackson County.
1 Stunde bei 212°, Verlust, Procente	8.10	8.90	8.50
1 Stunde bei 240° " "	7.90	8.30	8.10
2 Stunden " " "	7.90	8.70	....
3 " " " "	7.50	8.40	8.00
5 " " " "	7.50	8.35	....
1 Stunde bei 240° in Kohlensäure	8.50	9.10	8.35
2 Stunden " " "	8.35	8.90	8.50

Aehnliche Experimente sind mit einer Probe der Youghiogheny-Steinkohle veranstaltet worden, mit den folgenden Resultaten:

Bei 240°.	Bei 240°.	Bei 240° in Kohlensäure.
1 Stunde, Verlust, Prozente..0.90	1 Stunde, Verlust............ 1.10	1 Stunde, Verlust............ 1.05
....	3 Stunden " 0.95	3 Stunden " 1.03

Nach dem Erkalten fängt die pulverisirte Steinkohle sogleich an, wieder Feuchtigkeit zu absorbiren, und, wenigstens wenn sie in ihrem ursprünglichen Zustande mehrere Procent enthielt, nimmt dieselbe bald drei bis vier Procent an Gewicht zu, worauf die Zunahme etwas langsamer vor sich geht, bis sie beinahe ihr ganzes ursprüngliches Gewicht wieder erhalten hat. Hierauf gibt die Kohle wieder einen Theil ihrer Feuchtigkeit allmählig ab.

Dieses Wechseln an Gewicht ist nicht immer fortschreitend: denn während der Wiederabsorption kann die Kohle zeitweise einen Theil der aufgenommene Feuchtigkeit abgeben, und, auf der anderen Seite, kann sie während des Trocknens einen Theil der abgegebenen Feuchtigkeit wieder absorbiren. Diese Unterbrechungen scheinen, zum Theil wenigstens, an der Verschiedenheit in dem hygroscopischen Zustande der Luft zu liegen.

Aus einer Anzahl von Versuchen, die auf diesen Gegenstand Bezug haben, können folgende erwähnt werden.

Zwei Steinkohlen, welche eine Stunde lang einer Temperatur von 212° ausgesetzt waren und 7.70 und 7.40 Procent an Gewicht verloren hatten, erhielten in zwei Stunden nach dem Erkalten 2.80 und 3.10 Theile des so verlorenen Gewichtes wieder; in 5 Stunden 4.20 und 4.50; und in 20 Stunden 5.70 und 5.10 Theile.

Eine ausführlichere Reihe von Versuchen mit der unteren und zweiten Straitsville-Steinkohle ergab folgende Resultate. Während der Beobachtungszeit ist die pulverisirte Kohle unter einer kleinen Glasglocke aufbewahrt worden:

	Untere Lage.	Zweite Lage.
Bei 212° 1 Stunde, Verlust	8.10	8.90
2 Stunden nach dem Erkalten, Verlust nur	5.00	5.70
15 " " " " "	4.10	4.50
24 " " " " "	4.40	4.90
2 Tage " " " "	3.60	3.95
4 " " " " "	3.90	4.30
5 " " " " "	2.90	3.10
6 " " " " "	1.80	1.95
7 " " " " "	2.30	2.20
8 " " " " "	2.60	2.85
10 " " " " "	3.00	3.35
11 " " " " "	3.50	3.70
12 " " " " "	3.95	4.35
13 " " " " "	4.30	4.70
15 " " " " "	3.50	3.90

Es scheint daher, daß bei diesen Versuchen die Wiederabsorption ihr Maximum nach ungefähr sechs Tage erreicht hatte, zu welcher Zeit die ganze Feuchtigkeit, mit Ausnahme von 1.80 Theilen in dem einen und 1.95 Theilen in dem anderen Falle, wieder aufgenommen worden war, worauf die Pulver einen Theil der während dieser Zeit absorbirten Feuchtigkeit wieder abgaben.

In ähnlicher Weise gibt eine pulverisirte Kohle,, die nicht erhitzt worden ist und der Luft ausgesetzt wird, nach kürzerer oder längerer Zeit einen Theil ihrer Feuchtig- ab. Die drei folgenden Steinkohlen, die erste und zweite von Jackson County, und die dritte von Wayne County, waren im frisch pulverisirtem Zustande untersucht worden. Der Rest der entsprechenden Pulver wurde in Papier sorgfältig aufbewahrt und nach Verlauf von zwei Monaten nochmals untersucht, mit den folgenden Resultaten:

	1.	2.	3.
Feuchtigkeit im frisch pulverisirten Zustande	8.70	7.50	3.20
" nach zwei Monaten	5.10	4.50	2.00
Verlust an Feuchtigkeit	3.60	3.00	1.20

Die Analysen der so aufbewahrten Pulver zeigten, daß die einzige Aenderung, welche stattgefunden hatte, ein Verlust an Feuchtigkeit war, indem die flüchtigen brennbaren Bestandtheile und der fixe Kohlenstoff im Verhältnisse zu diesem Verluste zugenommen hatten.

Nach einer längeren Zeit jedoch ist dieser Verlust an Feuchtigkeit mit einer Aenderung in dem Zustande der flüchtigen, brennbaren Bestandtheile verknüpft. So fand man bei der Analyse von zwei Steinkohlen, deren Pulver sieben Monate lang sorgfältig aufbewahrt worden war, nicht nur weniger Feuchtigkeit, sondern auch absolut weniger flüchtige, brennbare Bestandtheile, als bei der ersten Untersuchung, indem der relative Gehalt an fixem Kohlenstoffe zugenommen hatte.

Es ist wohlbekannt, daß Steinkohlen-Massen, welche der Einwirkung der Luft

ausgesetzt sind, sehr bald eine Veränderung erleiden. Aus diesem Grunde sollen die Proben, welche man zur Analyse wählt, frisch sein, und die äußere Kohle entfernt werden.

Asche der untersuchten Steinkohlen. Der relative Gehalt der bis jetzt untersuchten, bituminösen Steinkohlen an Asche wechselte von 0.77 bis 17.10 Procent. Den ersteren Gehalt fand man in einer Kohle von Jackson County, den letzteren in einer von Holmes County. Der Aschengehalt von acht und achtzig bituminösen Steinkohlen aus dem südlich von der Central-Ohio-Eisenbahn liegenden Theil des Staates betrug im Mittel 4.718 Procent; der von vier und sechszig ähnlichen Steinkohlen, nördlich von der genannten Bahn, 5.120.

Der Aschengehalt der hundert zwei und fünfzig bituminösen Steinkohlen von Ohio, die untersucht worden sind, betrug im Mittel 4.891 Procent. Unter diesen hundert zwei und fünfzig Steinkohlen gab es zehn, von denen eine jede mehr als 10 Procent Asche enthielt. Wenn man diese von der Liste wegläßt, so beträgt der Aschengehalt der übrigen Steinkohlen im Mittel 4.280 Procent.

Der Aschengehalt von elf untersuchten Ohio-Cannelkohlen betrug im Mittel 12.827 Prhcent.

Flüchtige, brennbare Bestandtheile. Die Menge flüchtiger, brennbarer Bestandtheile, welche in den verschiedenen, bituminösen Steinkohlen gefunden wurden, wechselte von etwa 28 bis etwas über 40 Procent.

Die Menge permanenten Gases, welche aus einer Steinkohle entwickelt wird, steht nicht immer in directem Verhältnisse zu der vorhandenen Menge flüchtiger, brennbarer Bestandtheile; denn eine Steinkohle, welche nur 27.70 Procent flüchtige, brennbare Bestandtheile enthielt, entwickelte 3.32 Kubikfuß permanentes Gas per Pfund, während eine andere, welche 38.80 Procent flüchtige, brennbare Bestandtheile enthielt, nur 3.03 Kubikfuß per Pfund lieferte.

Wir theilen nachstehend den relativen Gehalt an flüchtigen, brennbaren Bestandtheilen einer Anzahl verschiedener Steinkohlen mit, sowie die Menge des sich daraus entwickelten permanenten Gases. Die Liste umfaßt die Extreme der wahrgenommenen Resultate:

Flüchtige, brennbare Bestandtheile.	Permanentes Gas—Kubikfuß per Pfund.	Flüchtige, brennbare Bestandtheile.	Permanentes Gas—Kubikfuß per Pfund.
27.70	3.32	35.20	3.42
28.45	3.44	36.75	3.16
28.90	3.36	37.20	3.12
29.10	3.12	38.00	3.65
29.20	3.11	38.80	3.03
30.70	3.51	38.80	3.16
31.61	3.54	39.25	3.35

Die hier angeführte Menge permanenter Gase ist etwas geringer, als diejenige, welche bei der Fabrikation von Leuchtgas wirklich erhalten wird. Eine gute Durchschnittsprobe der Youghiogheny-Steinkohle liefert uns nur 3½ Kubikfuß Gas per Pfund, während bei der gewöhnlichen Fabrikation von Leuchtgas die Kohle, bekanntlich, etwa 4 Kubikfuß Gas per Pfund liefert.

Dieser Unterschied scheint, zum Theile, an der Wiederdestillation des Theeres zu liegen, welcher in den Condensations-Röhren der Gasfabriken sich verdichtet und in

die Retorten zurückläuft, wo derselbe mit der Entwicklung einer neuen Menge permanenten Gases wieder destillirt wird, oder er kann von der höheren Temperatur, bei welcher das Gas gewöhnlich gemessen wird, herrühren. Wir haben durch Versuche gefunden, auch wenn nur ein Theil des aus der Kohle sich bildenden Theeres von Neuem destillirt wird, daß die Menge des permanenten Gases, welche eine Kohle liefert, sich vermehrt, in einigen Fällen sogar um 20 bis 25 Procent. In Bezug auf die Einwirkung der Temperatur verändert sich bekanntlich das Volumen des Gases, bei einem Unterschiede von fünf Grad, um ein Procent.

Fixer Kohlenstoff. Der Procentgehalt an fixem Kohlenstoffe, welchen man in den bituminösen Steinkohlen des Staates fand, wechselte von 34.10 bis 65.90, wovon erstere Menge in einer Steinkohle von Holmes County und letztere in einer Probe der Steubenville-Schacht-Kohle gefunden wurde.

Der Procentgehalt an fixem Kohlenstoffe, welcher in vier und sechszig bituminösen Steinkohlen aus dem nördlichen Theile des Staates gefunden wurde, betrug im Mittel 56.267, der von acht und zwanzig ähnlichen Steinkohlen aus dem südlichen Theile 57.158. Der Procentgehalt der hundert zwei und fünfzig bituminösen Steinkohlen betrug im Mittel 56.782.

Schwefel. Der Schwefel, welcher in den bis jetzt untersuchten bituminösen Steinkohlen von Ohio gefunden wurde betrug im Mittel 1.551 Procent, wovon die Steinkohlen aus der südlichen Hälfte des Staates 1.229 Procent und diejenigen aus der nördlichen Hälfte 1.836 Procent enthielten.

Der geringste Gehalt an Schwefel, welcher bei diesen Untersuchungen gefunden wurde, war in einer Steinkohle von Columbiana County enthalten, in welcher derselbe nur 0.11 Procent der Kohle ausmachte.

Es ist allgemein angenommen worden, daß bei der Verkokung etwa die Hälfte des in der Steinkohle vorhandenen Schwefels mit den flüchtigen Bestandtheilen übergeht. Dies ist jedoch keineswegs immer der Fall; denn in manchen Fällen kann beinahe der ganze Schwefel, sogar bis auf die geringste Spur, mit den flüchtigen Bestandtheilen übergehen, während in anderen Fällen dies nur in geringem Grade stattfindet.

Zum Beispiel, von der unteren und zweiten Lage der Straitsville-Steinkohlenschichte, enthält erstere 0.49 und letztere 0.93 Procent Schwefel, wovon im ersteren Falle nur 0.082 und in letzterem 0.015 Theile im Koks zurückbleiben; das heißt, von den 0.49 Theilen Schwefel, welche die zuerst genannte Kohle enthielt, gingen ungefähr 0.41 Theile mit den flüchtigen Bestandtheilen über, und von den 0.93 Theilen Schwefel, welche die zuletzt genannte Kohle enthielt, wurden bei der Verkokung etwa 0.90 Theile verflüchtigt. Ferner der untere Theil einer Steinkohlenschichte von Jackson County enthält 0.91 Procent Schwefel, wovon das Ganze, bis auf die geringste Spur mit den flüchtigen Bestandtheilen übergeht. Der obere Theil dieser Steinkohlenschichte enthält 0.68 Procent Schwefel, wovon 0.30 in Koks zurückgelassen werden.

Auf der anderen Seite, eine Probe Berg-Kohle von Jackson County enthielt 0.57 Procent Schwefel, wovon 0.43 Theile im Koks zurückblieben. Ferner enthielt eine Probe Briar-Hill-Steinkohle von Youngstown 0.56 Procent Schwefel, wovon 0.40 Theile im Koks zurückgehalten wurden. Eine Probe Youghiogheny-Kohle enthielt 0.98 Procent Schwefel, wovon 0.66 Theile im Koks zurückblieben.

Diese Resultate können auf folgende Weise veranschaulicht werden:

Localität.	Straitsville.		Jackson County.		Jackson Co. Berg-Kohle.	Briar-Hill.	Youghiogheny.
	Untere Lage.	Zweite Lage.	Unterer Theil.	Oberer Theil.			
Schwefel, in der Kohle enthalten	0.49	0.93	0.91	0.68	0.57	0.56	0.98
im Koks zurückgelassen	0.082	0.015	0.007	0.30	0.43	0.46	0.66

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß bei der Bestimmung des relativen Werthes einer gewissen Steinkohle, entweder für Gasfabrikation oder Hochofenzwecke, es nicht hinreichend sei, wenigstens was den Schwefel betrifft, bloß die Schwefelmenge zu kennen, welche die Kohle in ihrem natürlichen Zustande enthält, sondern, daß man auch wissen muß, wie viel Schwefel sich bei der Verkokung verflüchtigt. Zum Beispiel, wenn man die zweite der oben angeführten Steinkohlen zur Gasfabrikation verwendete, so würden 100 Gewichtstheile Kohle etwa 0.90 Gewichtstheile Schwefel an die flüchtigen Bestandtheile abgeben, während anderseits die Briar-Hill-Kohle nur 0.10 Procent Schwefel bei der Verkokung verlieren würde.

Auf der anderen Seite, bei der Anwendung dieser Steinkohlen, in ihrem rohen Zustande, zu Hochofenzwecken, wobei die Kohle gekokt wird, ehe sie mit dem heißen Eisen in Berührung kommt, würde erstere während der Verkokung beinahe ihren ganzen Schwefelgehalt abgeben, während die andere etwa 0.46 Procent Schwefel, auf die rohe Kohle berechnet, im Koks zurücklassen würde. Was den Schwefel betrifft, kann daher eine gewisse Steinkohle für Hochofenzwecke sehr geeignet, für Gasfabrikation aber ungeeignet sein, während eine andere, die sogar einen größeren Schwefelgehalt hat, für Gasfabrikation besser geeignet, für Hochofenzwecke aber ungeeignet sein kann.

In dem letztjährigen Berichte hat Prof. Andrews darauf aufmerksam gemacht, daß unsere Analysen, im Widerspruch mit der allgemeinen Annahme, gezeigt haben, daß der in den Steinkohlen vorhandene Schwefel nicht immer, wenigstens nicht immer ganz mit Eisen in Verbindung sei. Eine weitere Anzahl von Versuchen sind hierüber gemacht worden, welche alle diese Ansicht bestätigen.

Eine Probe Straitsville-Steinkohle enthielt 0.57 Procent Schwefel, wovon 0.26 im Koks zurückblieben. Der Eisengehalt dieser Kohle betrug nur 0.075 Procent. Diese Menge Eisen würde, um Zweifach-Schwefeleisen zu bilden, nur 0.086 Theile Schwefel erfordern, wodurch gezeigt wird, daß von den 0.57 Theilen Schwefel, welche in der Kohle vorhanden waren, 0.48 Theile in irgend einer anderen Verbindung, als mit Eisen gewesen sein mußten.

Ferner eine andere Probe Steinkohle enthielt 0.89 Procent Schwefel, wovon 0.66 Theile im Koks zurückblieben. Dieselbe enthielt nur 0.086 Procent Eisen, welches bloß 0.097 Theile Schwefel erfordern würde, wonach etwa 0.90 Theile Schwefel nicht an Eisen gebunden waren.

Folgende Tabelle zeigt den Schwefel- und Eisengehalt verschiedener Steinkohlen, sowie die Menge Schwefel, welche mit dem Eisen hätte in Verbindung sein können:

Schwefelgehalt	0.57	1.18	0.98	2.00	0.91	0.86	0.57	0.74	4.04
Eisengehalt	0.075	.742	.086	.425	.122	.052	.102	.102	2.05
Schwefel durch Eisen erfordert	0.086	.848	.097	.486	.139	.06	.116	.116	2.343

Wir werden jetzt die Zusammensetzung der bis daher untersuchten, verschiedenen Steinkohlen von Ohio in Tabellenform beifügen.

Tabelle I. — Bituminöse Steinkohlen.

Bestimmung der näheren Bestandtheile, einschließlich des Schwefels.

Localität.	Specifisches Gewicht.	Feuchtigkeit.	Asche.	Flüchtige brennbare Bestandtheile.	Fixer Kohlenstoff	Zusammen.	Schwefel.
Perry County, McGinnis' Bergwerk, unterer Theil	1.244	7.55	1.94	35.61	54.90	100	1.05
„ „ „ oberer „	1.241	8.15	2.66	27.46	61.73	100	0.78
Perry County, B. Saunders' Bergwerk, obere Lage	1.294	getrocknet bei 212°	2.80	41.70	55.50	100	2.56
„ „ „ untere „	1.300	5.60	2.03	29.92	62.45	100	0.81
Washington County, Sandstein-Kohle	1.352	getrocknet bei 212°	12.95	37.50	49.55	100	3.26
„ „ Kalkstein-Kohle	1.244	getrocknet bei 212°	6.20	38.20	55.60	100	2.18
Nelsonville Steinkohle, W. B. Brooks	1.259	6.80	2.46	33.28	57.36	100	0.74
Straitsville Steinkohle, oberer Theil, S. Beard	1.288	5.05	8.88	28.67	57.40	100	0.99
Perry County, McGinnis, oberer Theil der oberen Lage	1.248	5.35	6.96	30.48	57.21	100	1.22
„ „ mittlerer „ „	1.247	6.00	2.44	32.15	59.41	100	0.498
„ „ unterer „ „	1.307	7.60	9.98	29.65	52.77	100	0.68
„ „ mittlere Lage	1.239	7.20	1.07	32.29	59.44	100	0.73
„ „ untere „	1.291	7.90	3.18	34.67	55.25	100	0.98
Briar Hill Steinkohle, Chestnut Ridge	1.284	3.60	1.16	32.58	62.66	100	0.85
Blue Chippewa Steinkohle, Canton, O	1.247	6.95	3.18	32.38	57.49	100	0.88
Perry County, Stallsmith's Steinkohle	1.254	3.80	4.14	40.41	51.85	100	2.62
Zanesville, O., Caldwell's Steinkohle	1.252	6.15	4.41	30.97	58.47	100	0.41
Jackson Schachtkohle	1.282	7.75	2.03	31.27	58.95	100	0.53
Jackson Bergkohle	1.336	7.60	3.79	30.96	57.65	100	0.49
Sunday Creek, Sand's Bergwerk, Nr. 1 von unten	1.272	6.65	3.83	36.22	53.30	100	2.00
„ „ Nr. 2 „	1.318	5.65	7.07	30.01	57.27	100	0.67
„ „ Nr. 3 „	1.274	6.10	4.93	33.43	55.54	100	1.46
„ „ Nr. 4 „	1.287	5.85	5.32	35.21	53.62	100	0.51
„ „ Nr. 5 „	1.311	6.00	2.92	39.10	51.98	100	0.51
„ „ Nr. 6 „	1.348	6.55	11.26	29.72	52.47	100	0.47
„ „ Nr. 7 „	1.288	8.15	3.44	33.43	54.98	100	0.64

Muskingum County, J. Porter's Bergwerk	1.294	getrocknet bei 212°	7.70	38.60	53.70	100	2.74
Haydenville Bergwerk, untere Lage	1.271	6.45	2.25	32.74	58.56	100	1.19
" " mittlere Lage	1.258	5.30	1.09	30.12	63.49	100	0.64
" " obere Lage	1.340	5.45	9.36	29.88	55.31	100	1.63
Cambridge, O., „Williams', 6 Zoll von oben	1.294	2.50	4.34	31.59	61.57	100	2.48
" " 20 " "	1.299	3.10	7.32	27.90	61.68	100	2.94
" " Mitte der Schichte	1.295	3.00	6.94	32.69	57.37	100	3.96
" " 6/10 Zoll von unten	1.336	3.00	3.98	35.60	57.42	100	1.06
Jackson County, Enoch Carter	1.298	8.55	5.20	25.25	61.00	100	0.58
Harrison Township, Stevens' Einschnitt	1.319	4.40	5.75	34.20	55.65	100	0.63
Jackson Eisenhütte Steinkohle	1.296	5.30	3.10	32.60	59.00	100	0.78
Vinton County, Austin Thompson	1.262	6.80	1.50	30.80	60.90	100	1.08
Salineville, „Strip-Schichte"	1.299	1.70	4.50	34.30	59.50	100	1.62
" große Schichte, untere Lage	1.277	1.10	1.95	35.70	61.25	100	0.86
" " obere Lage	1.280	1.40	4.45	34.60	59.55	100	2.11
" unterste Schichte	1.304	1.65	7.20	37.25	53.80	100	2.03
Waynesburgh, Stark County, R. D. Hyming	1.262	2.60	2.40	36.10	58.90	100	1.94

Tabelle II. — Bituminöse Steinkohlen.

Bestimmung der nähern Bestandtheile, einschließlich des Schwefels und permanenten Gases.

Localität.	Specifisches Gewicht.	Feuchtigkeit.	Asche.	Flüchtige brennbare Bestandtheile.	Fixer Kohlenstoff.	Zusammen.	Schwefel.	Permanentes Gas per Pfund, Kubikfuß.
Jackson County, Schacht-Kohle, H. F. Austin	1.281	7.10	2.46	30.70	59.74	100	0.91	3.24
" " "	1.317	7.40	4.31	35.00	53.29	100	2.73	......
Vinton County, Dr. Wolf's Steinkohle, Nr. 1	1.280	6.50	1.60	32.20	58.70	100	0.63	3.11
" " " Nr. 2	1.305	5.40	6.20	28.20	60.20	100	0.66	3.11
Pigeon Creek, Scott's Steinkohle, untere Schichte	1.284	9.10	1.20	31.60	58.10	100	0.82	3.05
" " mittlere "	1.300	8.35	1.35	29.45	60.85	100	0.77	2.90
" " obere "	1.292	8.85	0.85	29.75	60.55	100	0.67	2.98
Lawrence County, Oak Hill, unterer Theil der unteren Schichte	1.333	5.65	6.75	35.15	52.45	100	1.35	2.97
" " oberer " " "	1.347	5.15	9.90	36.85	48.10	100	2.28	3.32
" Oak Ridge, oberer Theil	1.384	5.35	15.90	32.05	48.80	100	2.22	3.40
Sheridan Steinkohle, nahe dem unteren Theile der Schichte	1.275	5.05	1.80	33.35	59.80	100	1.00	3.48
" der obere Drittheil	1.301	5.65	4.20	32.65	57.50	100	1.89	3.48
Jackson County, Pine Hill	1.296	3.70	5.05	28.10	63.15	100	1.40	2.67
Lawrence County, Haskin's, Greasy Ridge	1.345	3.45	6.40	36.75	53.40	100	2.55	3.16
Jackson, McClintock's Bergwerk, untere Schichte	1.285	6.60	2.40	29.60	61.40	100	0.70	3.16
" " " mittlere "	1.295	6.80	3.50	30.80	58.90	100	0.96	3.32
" " " obere "	1.319	8.40	8.00	25.60	58.00	100	0.82	2.83
Vinton Eisenhütte, Schacht-Kohle, untere Schichte	1.321	4.60	10.60	29.00	55.80	100	1.30	2.92
" " mittlere "	1.281	4.90	6.60	30.70	57.80	100	0.65	2.99
Sunday Creek, Grisby's Land, unterer Theil der mittl. Schichte	1.277	3.80	4.60	38.80	52.80	100	3.59	3.03
" " oberer " " "	1.307	3.80	6.30	37.00	52.90	100	4.89	3.08
Cincinnati Eisenhütte Steinkohle	1.350	5.30	4.85	36.50	53.35	100	1.31	3.24
Vinton County, R. P. Stockely's Steinkohle	1.277	3.90	3.05	35.90	57.15	100	2.00	2.92
" J. Coil's "	1.348	5.10	9.25	27.50	58.15	100	1.11	2.75
Tuscarawas County, Mineral Point, Tunnel-Schichte	1.375	3.20	4.15	39.70	52.95	100	3.64	3.31
Summit County, Greentown, Steinkohle Nr. 2 (gemischt)	gemischt.	3.25	2.95	38.70	55.05	100	1.73	3.81
Tuscarawas County, New Castle	1.365	3.20	7.95	33.00	55.85	100	2.26	2.24

Holmes County, Strawbridge-Steinkohle	1.370	2.15	16.50	28.65	52.70	100	2.13	3.40
Chapman-Steinkohle	1.381	5.90	12.45	33.50	48.15	100	2.49	2.83
Holmes County, Saunder's Steinkohle, unterste Lage	1.395	2.75	9.65	43.75	43.85	100	6.19	....
" " " mittlere "	1.369	5.10	4.20	39.00	51.70	100	2.26	3.40
" " " obere "	1.328	2.75	8.05	42.95	46.25	100	4.85	....
Summit County, Johnson's Schacht, Block-Kohle	1.256	2.70	2.00	37.30	58.00	100	0.93	3.08
" Franklin Coal Co., Steinkohle Nr. 1	1.271	3.40	1.80	36.10	58.70	100	0.80	....
Holmes County, Daggin's Schichte, unterster Theil	1.248	6.65	4.10	34.35	54.90	100	0.90	2.87
" " Steinkohle, untere Lage	1.428	4.20	17.10	22.40	56.30	100	0.54	2.24
" Bennington u. Druard, Steinkohle Nr. 6	1.345	2.30	10.60	29.30	57.80	100	4.42	2.87
" Smith's Bergwerk, obere Lage	1.335	4.30	15.40	45.70	34.10	100	1.62	2.67
" " " untere Lage	1.312	3.85	12.00	40.15	44.00	100	1.83	2.32
" Taylor's Steinkohle	1.269	7.30	3.40	34.90	54.40	100	2.14	3.20
" Adam Lear's Steinkohle	1.277	3.85	2.90	34.65	58.60	100	2.66	2.96
" Mast's Bergwerk, untere Kohle	1.282	4.20	7.00	32.20	56.60	100	3.34	3.32
" " " obere Kohle	1.359	5.05	6.80	33.95	54.20	100	2.03	2.96
" " " N. O. von Hardy Tp	1.305	3.85	5.80	33.95	56.40	100	2.06	3.24
Columbiana County, Dyke's Steinkohle, obere Lage	1.266	1.35	2.50	34.15	62.00	100	0.99	3.24
" " " untere Lage	1.286	1.70	1.75	42.70	53.85	100	1.45	2.92
" Acher-Steinkohle Nr. 456	1.293	2.00	2.55	34.00	61.45	100	1.26	2.99
" " Nr. 462	1.343	1.85	9.55	28.55	60.05	100	0.11	3.16
New Lisbon, W. Nelson's Bergwerk	1.250	1.70	1.70	35.90	60.70	100	0.77	....
Stark County, John Farber, obere Lage	1.263	2.90	2.70	38.30	56.10	100	1.93	3.40
" " untere Lage	1.294	3.60	4.45	34.80	57.15	100	2.52	3.08
Wayne County, Geo. Makthew's Bergwerk	1.279	3.90	3.20	37.10	55.80	100	2.81	3.24
Stark County, Waynesburgh Coal Co	1.294	3.60	5.10	36.00	55.30	100	1.93	3.08
" Hanak's Bergwerk	1.429	3.60	2.65	38.40	55.35	100	1.72	3.16
" Langston's "	1.305	2.60	5.65	36.00	55.75	100	1.63	3.16
Wayne County, Kirkendale's Steinkohle	1.314	3.20	8.60	39.00	49.20	100	3.10	2.64

Tabelle III. — Bituminösen Steinkohlen.

Bestimmung der nähern Bestandtheile, einschließlich des n der Kohle vorhandenen und im Koks zurückbleibenden Schwefels, des permanenten Gases und des Eisens.

Localität.	Specifisches Gewicht.	Feuchtigkeit.	Asche.	Flüchtige brennbare Bestandtheile.	Fixer Kohlenstoff.	Zusammen.	Schwefel.			Permanentes Gas per Pfund Kubikfuß.	Eisen.
							In der Kohle.	Im Koks zurückbleibend.	Auf den Koks berechnet.		
Hocking County, Ward's Bergwerk, untere Schichte	1.278	7.15	2.41	35.28	55.16	100	1.35	0.75	1.31	....	0.72
" " " " mittlere Schichte	1.290	6.80	2.05	36.16	54.99	100	1.07	0.74	1.30	....	0.53
" " Clark's " unterer Theil der oberen Schichte	1.257	5.85	1.93	37.10	53.12	100	1.42	0.48	0.85	....	0.36
" " Ward's " mittlerer " " "	1.284	6.15	4.88	33.22	55.75	100	1.88	0.94	1.56	....	1.33
" " Clark's " " " " "	1.287	5.80	7.63	35.42	51.15	100	1.01	0.47	0.81	....	0.085
" " " " oberer " " "	1.274	3.05	11.05	38.39	47.51	100	4.04	1.96	3.35	....	2.05
Washington County, Bear Creek Steinkohle	1.325	2.00	5.24	33.76	59.00	100	3.33	1.80	2.82	....	0.38
Jackson County, Anthony's Bergwerk	1.239	5.25	1.50	29.75	63.50	100	0.98	0.37	0.57	3.00	....
Gallia County, Jacob Webster's obere Schichte	1.307	4.05	7.60	34.35	54.00	100	1.15	....	....	3.48	....
" " " " mittlere Schichte	1.295	6.00	4.65	31.20	58.15	100	0.86	....	....	3.07	....
" " " " untere Schichte	1.309	5.15	4.60	29.65	60.60	100	0.82	0.07	0.11	3.24	....
Jackson County, Stevenson's Bergkohle	1.281	8.70	1.50	28.30	61.50	100	0.57	0.43	0.68	2.67	0.102
" " Star-Eisenhütte, Schachtkohle	1.267	7.50	4.10	30.90	57.50	100	0.74	0.74	0.34	2.51	0.102
Nelsonville, Brooks' Bergwerk, untere Theil der unteren Schichte	1.285	6.20	2.70	31.30	59.80	100	0.97	0.22	0.13	....	....
" " " " mittlere " " "	1.272	6.65	1.90	33.05	58.40	100	0.41	Spur	Spur	3.24	....
" " " " obere " " "	1.284	5.00	9.05	32.80	53.15	100	0.94	....	....	2.81	....
New Straitsville, untere Lage	1.260	7.70	2.60	30.70	59.00	100	0.49	0.082	0.13	3.51	....
" " 2te "	1.281	7.40	2.95	29.20	60.45	100	0.93	0.015	0.023	3.11	....
" " 3te "	1.262	7.20	5.15	30.10	57.55	100	0.57	0.26	0.41	3.08	0.075
" " 4te "	1.276	5.30	7.95	31.00	55.75	100	1.18	0.082	0.128	3.01	0.742
Jackson County, Jakob Sell's untere Schichte	1.298	8.50	2.35	32.20	56.95	100	0.91	0.007	0.11	3.44	0.122
" " " " obere "	1.271	8.65	0.77	28.45	62.13	100	0.68	0.30	0.54	3.44	0.052
New Lisbon Coal Co., Steinkohle Nr. 5	1.474	1.15	4.65	40.45	53.75	100	3.51	2.06	3.52	....	1.86
Columbiana County, Wm. und Jno Burt's Bergwerk	1.270	1.10	4.40	35.30	59.20	100	3.21	....	....	3.00	....
" " Durk und Burson's "	1.260	1.50	3.80	33.40	61.30	100	1.17	0.62	0.95	2.99	....
" " Isaac Dike's "	1.267	1.85	2.30	32.75	63.10	100	1.36	0.78	1.19	....	....

Columbiana County, Booth und Kinte's Bergwerk	1.402	1.60	2.90	34.60	60.90	100	1.49	0.74	1.19	3.08	....
" " Isaac Booth's "	1.276	1.40	3.60	32.80	62.20	100	1.67	1.208	1.83	....	....
" " Carbon Hill Steinkohle	1.280	1.60	4.00	29.90	64.50	100	2.80	0.97	1.41	....	....
" " Joy, Rook und Burnett's Bergwerk	1.302	1.40	5.00	36.80	56.80	100	2.00	1.05	1.69	3.60	0.425
Youghiogheny Steinkohle	1.309	0.90	3.35	28.90	66.85	100	0.98	0.66	0.81	3.36	0.086
Athens County, Meeker-Bach	1.338	4.30	6.20	34.80	54.70	100	2.14	1.19	1.95	....	....
Cambridge, A. Nicholson's, untere Theil der Schichte	1.318	4.20	6.10	31.60	58.10	100	1.26	0.42	0.65	3.54	....
" " " " mittlere " " "	1.283	3.90	3.80	29.70	62.60	100	1.04	0.65	0.64	2.98	....
" " " " obere " " "	1.272	3.80	3.00	34.70	58.60	100	1.11	0.83	1.34	3.58	....
Baylie's-Bach, unten	1.301	5.00	7.40	32.30	55.30	100	1.85	0.42	0.67	3.27	....
" Mitte	1.264	4.80	3.40	35.20	56.60	100	1.26	0.69	1.15	3.42	....
" oben	1.381	4.50	3.40	37.50	54.60	100	2.96	1.89	3.25	3.12	....
Youngstown, Veatch's Bergwerk	1.260	2.47	1.45	31.83	64.25	100	0.56	0.48	0.73	3.11	....
Steubenville, Schacht-Kohle	1.305	1.40	1.80	30.90	65.90	100	0.98	0.38	0.56	3.26	....
Rock-Bach, Muskingum Valley Coal Co., unten	1.322	2.15	8.80	39.25	49.80	100	2.73	....	....	3.35	....
" " " " " " oben	1.264	4.80	1.90	36.50	56.80	100	1.74	0.65	1.10	3.42	....
Coshocton County, Prosser's Schichte, untere Lage	1.296	3.70	2.20	36.10	58.00	100	2.77	0.90	1.47	3.42	....
" " " " obere Lage	1.253	4.30	1.40	38.00	56.30	100	1.61	0.38	0.65	3.65	....
Stark County, Lawrence Coal Co., untere Lage	1.253	7.00	1.00	31.00	61.00	100	0.49	Spur	Spur	3.42	....
" " " " " obere Lage	1.269	5.60	3.90	30.30	60.20	100	0.19	Spur	Spur	3.50	....
Mahoning County, Walworth's Schacht	1.323	3.90	6.60	29.10	60.40	100	0.82	0.60	0.89	3.12	....
Coshocton County, Home Co.'s Bergwerk	1.303	3.80	1.90	37.00	57.20	100	1.75	0.11	0.18	3.42	....
Holmes County, Mote's Bergwerk	1.300	7.20	6.60	32.10	54.10	100	3.76	1.86	3.05	2.85	....
Coshocton County, Coal Port, obere Lage	1.357	3.60	6.20	37.20	53.00	100	3.34	2.08	3.51	3.08	....
" " Keith's neues Bergwerk	1.339	4.00	5.10	36.20	54.70	100	2.69	0.80	1.34	3.23	....
" " Wm. Parker	1.296	3.80	2.90	38.80	54.50	100	1.12	0.82	1.42	3.16	....
Waynesburg, 5 Meilen westlich von	1.322	7.00	2.70	30.80	59.50	100	0.65	Spur	Spur	3.50	....
Urichsville, Andreas' Bergwerk	1.294	3.20	4.60	34.20	58.00	100	1.54	....	....	3.20	....
New Lisbon Coal Co., obere Theil	1.301	1.30	4.45	37.10	57.15	100	1.95	1.26	2.04	....	....
" " mittlere "	1.291	1.30	6.40	38.00	54.30	100	1.87	....	....	....	....
" " untere "	1.265	1.55	1.55	40.85	56.05	100	2.65	....	....	....	....

Tabelle IV. — Cannel-Kohlen.

Localität.	Specifisches Gewicht.	Feuchtigkeit.	Asche.	Flüchtige, brennbare Bestandtheile.	Fixer Kohlenstoff	Zusammen.	Schwefel.	Permanentes Gas, Kubikfuß per Pfund.
Licking County, Flint Ridge Cannel-Kohle..................	1.298	getrocknet bei 212°	19.95	36.80	43.25	100	1.31	....
Jackson County, Jackson Gillard „	1.276	4.30	6.25	37.70	51.75	100	1.25	3.05
„ Jacob Sell's „	1.292	6.40	5.20	38.40	50.00	100	1.27	3.44
Canton, Ohio, Cannel-Kohle	1.200	3.05	6.00	31.45	59.50	100	3.09	3.81
Holmes County, Strawbridge-Schichte, Cannel-Kohle...	1.394	1.65	16.35	37.35	44.65	100	1.70	2.31
„ Schichte Nr. 2, Cannel-Kohle	1.293	1.30	15.90	41.60	41.20	100	1.55	2.35
„ Gloscen Cannel-Kohle	1.292	3.90	5.65	40.50	49.95	100	1.55	2.92
„ Cannel-Kohle, Gloscen's Schichte	1.388	2.45	9.90	44.75	42.90	100	2.58	2.75
Licking County, Flint-Ridge, Richter Barr	1.431	2.60	13.20	40.20	44.00	100	1.34	2.93
Coshocton County, Jno. Taylor's Cannel-Kohle	1.418	1.35	19.70	36.35	42.60	100	1.89	3.42

Abschnitt 2.

Elementar-Analyse der Steinkohlen.

Die Probe wird in derselben Weise bereitet, wie schon bei der Bestimmung der näheren Bestandtheile der Steinkohlen beschrieben wurde, und von der frisch pulverisirten Masse werden abgewogen:

5 Gran zur Bestimmung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und der Asche.
10 " " " der Feuchtigkeit und des Stickstoffs.
5 " " " des Schwefels.

Kohlenstoff, Wasserstoff und Asche. Zur Bestimmung des Kohlenstoffs wurden eine Reihe von Versuchen veranstaltet, die Steinkohlen, nach der gewöhnlichen Methode, mit Kupferoxyd und chromsaurem Bleioxyd zu verbrennen, aber besonders bei den dichteren Steinkohlen und bei den Koks waren die Resultate unbefriedigend. Wir haben hierauf das Verbrennen in einer Atmosphäre von Sauerstoff in Verbindung mit Kupferoxyd vorgenommen, was nicht nur befriedigender, sondern auch viel zeitsparender ist, besonders wenn man mehrere Analysen auszuführen hat.

Zu diesem Zwecke kann man eine 40 Zoll lange, eiserne Röhre mit einem inneren Durchmesser von einem halben Zoll anwenden. Um die Röhre zu beschicken, bringt man einen frisch ausgeglühten Asbestpfropfen in dieselbe ungefähr 26 Zoll von der Mündung, trägt eine ungefähr acht Zoll mächtige Schichte reinen Kupferoxydes darauf ein und setzt einen zweiten Asbestpfropfen darauf. Hierauf bringt man eine ungefähr acht Zoll mächtige Lage chromsauren Bleioxydes und einen dritten Asbestpfropfen, und schließlich füllt man etwa drei bis vier Zoll weit mit Kupferdrehspänen an. Das chromsaure Bleioxyd ist bestimmt, um während der Operation etwa sich bildende schwefelige Säure zurückzuhalten. Man klopft die Röhre in horizontaler Lage einige Mal auf, um einen Canal für das Gas zu bilden.

Die beschickte Röhre wird jetzt in einen Gasofen gelegt, sodaß sie etwa sechs Zoll aus dem Ende desselben herausragt. An das äußere oder vordere Ende der Röhre wird ein ungewogenes Chlorcalcium-Rohr angebracht, und das innere Ende wird mit dem Sauerstoff-Vorrathe verbunden.

Der zu verwendende Sauerstoff muß natürlicher Weise vollkommen frei von Kohlensäure und Feuchtigkeit sein. Um dies zu erreichen, wird derselbe zuerst durch einen beschickten Kaliapparat, dann durch ein U-förmiges mit Schwefelsäure getränkten Bimsteinstückchen gefülltes Rohr und schließlich durch ein Chorcalcium-Rohr geleitet, worauf man das Gas mittelst eines Kautschuckschlauches der Verbrennungsröhre zuführt, die durch einen mit einer Glasröhre versehenen Kautschuckstopfen geschlossen ist, worüber man den Schlauch schiebt.

Nachdem die Verbrennungsröhre auf diese Weise verbunden ist, wird dieselbe mäßig erhitzt und ein langsamer Strom Sauerstoff dadurch geleitet, bis der Inhalt vollkommen trocken ist, worauf man erkalten läßt.

Die in einem kleinen Porzellan-Schiffchen sich befindende pulverisirte Steinkohle wird durch das innere Ende der Röhre eingebracht und bis innerhalb eines halben Zolles oder weniger von dem Asbestpfropfen vorgeschoben. Um das Einschieben und

Herausziehen des Schiffchens zu erleichtern, befestigt man einen gehörig langen kupfernen Drath an das Oehr desselben. Nachdem das Schiffchen hineingebracht ist, verbindet man wieder das innere Ende der Röhre mit dem Sauerstoff-Vorrathe. Das an dem äußeren Ende sich befindende Chlorcalcium-Rohr wird jetzt durch ein genau gewogenes ersetzt, und dieses wird ferner mit einem gehörig gefüllten Liebig'schen Kaliapparat verbunden. Man befestigt zweckmäßig ein kleines, gewogenes Chlorcalcium-Rohr an den Kaliapparat, um die Feuchtigkeit aufzuhalten, welche von dem durchströmenden Gase aus dem Kaliapparate fortgeführt werden könnte.

Man muß sich nun überzeugen, ob der ganze Apparat vollkommen schließt. Zu diesem Zwecke öffnet man den Hahn des Gasometers ein wenig und läßt einige Gasblasen durch den Kaliapparat streichen. Wenn nach dem Schließen des Hahnes die Flüssigkeit in dem äußeren Schenkel höher stehen bleibt, als in dem innern, so kann der Apparat als hinreichend geschlossen betrachtet werden.

Man fängt nun an, den vorderen Theile der Röhre zu erhitzen und fährt damit allmählig rückwärts, bis man die vordere Abtheilung der Kupferoxyd-Schichte erreicht hat. Damit der Stopfen nicht gesengt werde, umwickelt man das Ende der Röhre mit einem schmalen, feuchten Läppchen, wobei man sorgen muß, das Ende der Röhre nicht so weit abzukühlen, daß eine Condensation des Wassers stattfindet. Hierauf öffnet man auch einen oder zwei Brenner unter dem inneren Theile der Röhre, einige Zoll hinter dem von dem Schiffchen eingenommenen Raum.

Sobald diese Theile der Röhre rothglühend geworden, läßt man einen schwachen Strom Sauerstoff in die Röhre eintreten, und rückt mit dem Erhitzen von vorne und hinten dem Schiffchen allmählig näher. Sobald die Steinkohle zu koken anfängt, hören die Gasblasen auf, durch den Kaliapparat zu streichen, indem die gebildete Kohlensäure von der Kalilauge absorbirt wird. Jetzt läßt man den Sauerstoff in einem ziemlich raschen Strome eintreten, wobei man Sorge tragen muß, daß derselbe nicht durch den Kaliapparat getrieben wird. Nachdem die flüchtigen Bestandtheile der Steinkohle zerstört worden sind, erhitzt man auch den Theil der Röhre, welcher die Steinkohle enthält, zum Rothglühen und fährt mit dem Erhitzen so lange fort, bis der Koks gänzlich verbrannt und das reducirte Kupfer wieder vollständig oxydirt ist.

Die vollständige Verbrennung des Koks erkennt man daran, daß das Gas plötzlich aufhört, in dem Kaliapparat zu erscheinen. Sobald das reducirte Kupfer wieder vollständig oxydirt worden ist, zeigt sich das Gas wieder und streicht jetzt durch die Kalilauge.

Nachdem das reducirte Kupfer wieder oxydirt worden ist, stellt man das Erhitzen ein, und vermindert den Sauerstoff-Strom in der Art, daß derselbe gerade der Contraction des Gases innerhalb der Röhre während des Abkühlens entspricht, worauf derselbe ganz abgedreht wird.

Nachdem die Röhre hinlänglich erkaltet ist, nimmt man den Kaliapparat und das Chlorcalciumrohr ab, und verstopft die Mündung der Röhre mit dem schon angewendeten ungewogenen Chlorcalcium-Rohre. Die Oeffnungen des Chlorcalcium-Rohres und Kaliapparates sollten immer, wenn dieselben nicht mit dem Apparate verbunden sind, durch kleine Kautschuckstopfen geschlossen werden. Sobald der Kaliapparat und das Chlorcalcium-Rohr völlig erkaltet sind, werden sie wieder sorgfältig gewogen.

Die Gewichtszunahme des Kaliapparates, nebst der des daran angebrachten klei-

nen Chlorcalciumröhrchens, entspricht der Menge der entwickelten Kohlensäure, woraus man die Menge Kohlenstoff leicht berechnen kann. Die Gewichtszunahme des Chlorcalcium-Rohres entspricht der Menge des gebildeten Wassers, woraus der Wasserstoff zu berechnen ist.

Der Gehalt an Asche der verwendeten Menge Steinkohle wird bestimmt, indem man das Schiffchen sorgfältig herauszieht und wiegt, zuerst mit seinem Inhalte und dann leer.

Die Verbrennungsröhre ist jetzt für eine zweite Operation bereit; man hat einfach nur eine frische Menge Steinkohle einzuführen.

Feuchtigkeit und Stickstoff. Die Feuchtigkeit der Steinkohle wird in der Weise bestimmt, wie schon bei der Bestimmung der nähern Bestandtheile der Steinkohlen gesagt wurde.

Zur Bestimmung des Stickstoffs wird die getrocknete Steinkohlenmenge, welche zur Wasserbestimmung gedient hat, mit Natron-Kalk erhitzt und das aus dem Stickstoffe sich bildende Ammoniak in einer Lösung von Oxalsäure von bekanntem Wirkungswerthe aufgefangen.

Zu diesem Zwecke mischt man die getrocknete Steinkohle in einem warmen Mörser innig mit einer Menge erwärmten Natron-Kalkes, die hinreicht, die zu verwendende Verbrennungsröhre zur Hälfte zu füllen. Jetzt bringt man eine etwa zwei Zoll dicke Schichte frisch ausgeglühten Natron-Kalkes in die Verbrennungsröhre, dann die Mischung von Natron-Kalk und Steinkohle, spült hierauf den Mörser mit einer frischen Portion Natron-Kalk aus, welche man ebenfalls in die Röhre bringt. Die Röhre wird nun bis innerhalb zwei Zoll von der Mündung mit Natron-Kalk gefüllt und ein Asbestpfropfen darauf gesetzt. Man klopft die Röhre hierauf einige Mal leise auf, um einen Canal für das Gas zu bilden.

Man mißt jetzt zwei hundert Gran einer Decinormal-Lösung von Oxalsäure in ein kleines Becherglas ab, und saugt dieselbe so weit thunlich in einen Will'schen Kugelapparat ein. Die an der Spitze des Apparates anhaftende Flüssigkeit wird in das Becherglas abgespült, welches man an einem sicheren Orte aufbewahrt.

Der auf diese Weise beschickte Kugelapperat wird mittelst eines fest schließenden Kautschuckstopfens mit der Verbrennungsröhre verbunden, welche man hierauf so in einen Verbrennungsofen legt, daß sie etwa anderthalb Zoll aus dem Ende desselben herrausragt.

Die Röhre wird jetzt zum Rothglühen erhitzt, indem man vorne anfängt und das Erhitzen allmählig bis an das hintere Ende führt. Während der Verbrennung muß man Sorge tragen, daß die Gasentwicklung ununterbrochen, aber nicht zu rasch vor sich geht. Sobald die Gasentwicklung vollig nachgelassen hat, und die Flüssigkeit anfängt in die hintere Kugel zurück zu steigen, bricht man die Spitze der Röhre ab und zieht ein Volumen Luft, welches dem zwei- bis dreifachen Inhalte der Röhre gleichkommt, durch den Apparat, damit die letzten Spuren des Ammoniaks mit der Oxalsäure-Lösung in Berührung gebracht werden.

Das Erhitzen wird jetzt eingestellt, der Kugelapparat abgenommen und sein Inhalt in das Becherglas zurückgespült. Man fügt der Flüssigkeit einige Tropfen neutrale Backmus-Tinctur zu und bestimmt die Menge der in der Lösung noch vorhandenen freien Oxalsäure durch Neutralisation mit einer Decinormal-Natronlauge. Von der

während der Verbrennung neutralisirten Oxalsäure entsprechen 100 Gran 0.14 Gran Stickstoff.

Bereitung der Decinormal-Lösungen. Eine Normal-Lösung von Oxalsäure stellt man dar, indem man 6 Gran (ein Aequivalent) der reinen, trockenen, cristallisirten Säure in reinem Wasser löst und die Lösung zu genau 1000 Gran verdünnt.

Zur Darstellung einer Normal-Natronlauge wird eine frisch bereitete, von Kohlensäure freie Lösung von Aetznatron zu einem specifischen Gewichte von 1.05 verdünnt, welche etwa 3.6 Procent Natron entspricht. Jetzt mißt man 100 Gran der Normal-Oxalsäurelösung in ein Becherglas ab, fügt einige Tropfen neutraler Backmus-Tinctur hinzu und läßt die Natron-Lauge aus einer Bürette, unter beständigem Umrühren, allmählig hinein fließen, bis der letzte Tropfen eine bleibende, schwachblaue Färbung hervorbringt. Die Menge der verbrauchten Natronlauge wird jetzt abgelesen, die man hierauf so verdünnt, daß nachdem sie in der eben beschriebenen Weise geprobt worden ist, 100 Gran genau derselben Menge der Säurelösung entsprechen.

Die Decinormal-Lösungen von Oxalsäure und Natron bereitet man dadurch, daß man 100 Gran der betreffenden Normallösungen zu genau 1000 Gran verdünnt.

Schwefel. Der Schwefel wird in derselben Weise bestimmt, wie schon bei der Bestimmung der näheren Bestandtheile der Steinkohlen gesagt worden ist.

Nachdem man den Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel und die Asche kennen gelernt hat, wird der Sauerstoff indirect bestimmt.

Elementar-Analysen von Steinkohlen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kohlenstoff	75.00	73.80	71.48	81.27	70.46	73.48	79.28	78.99	81.24	50.56	82.31	70.42
Wasserstoff	5.80	5.79	5.47	5.66	5.69	5.48	5.92	5.92	5.71	6.43	0.55	6.50
Stickstoff	1.51	1.52	1.26	1.66	1.82	1.40	1.62	1.58	1.72	1.23	....	1.65
Schwefel	0.64	0.41	0.57	0.98	0.91	0.68	2.00	0.56	0.98	0.33	2.24	1.34
Sauerstoff	15.96	16.58	16.07	7.08	18.77	18.19	6.18	11.50	8.55	34.85	....	6.89
Asche	1.09	1.90	5.15	3.35	2.35	0.77	5.00	1.45	1.80	6.60	14.90	13.20
Zusammen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Feuchtigkeit, oben einbegriffen	5.30	6.65	7.20	0.90	8.50	8.65	1.40	2.47	1.40	10.40	....	2.60
Bestand aus { Wasserstoff	0.59	0.74	0.80	0.10	0.94	0.96	0.15	0.27	0.15	1.15	....	0.29
Bestand aus { Sauerstoff	4.71	5.91	6.40	0.80	7.56	7.69	1.25	2.20	1.25	9.25	....	2.31

Nr. 1, Haydenville Bergwerk, mittlere Lage.
„ 2, Nelsonville, O., Brook's Bergwerk, Mitte der mittleren Lage.
„ 3, New Straitsville, Perry County, Straitsville Mining Co., dritte Lage.
„ 4, Youghiogheny-Steinkohle, von Columbus Gasfabrik.
„ 5, Jackson County, Pigeon-Bach, Jakob Sells' untere Lage.
„ 6, „ „ „ obere „

Nr. 7, Columbiana County, Joy, Rock u. Burnett's Bergwerk.
„ 8, Youngstown, O., Briar-Hill-Steinkohle, Veatch's Bergwerk.
„ 9, Steubenville, Schacht-Kohle.
„ 10, Torf, Coventry-Peat Co., Summit County.
„ 11, Kokes von der „Großen Schichte," Salineville, Ohio.
„ 12, Cannel-Kohle, Flint-Ridge, Richter Barr, Licking County.

Abschnitt 3.

Analyse der Steinkohlen-Asche.

Zur Bereitung der Asche wird ein Menge Steinkohle, welche hinreicht, um wenigstens 50 bis 60 Gran Asche zu liefern, in einer Muffel oder einem in dem Ofen schief liegenden hessischen Tiegel, bei einer möglichst niedrigen Temperatur verbrannt. Zu starkes Erhitzen beeinträchtigt nicht nur das Verbrennen, sondern bewirkt auch die Verflüchtigung etwa vorhandener Alkalien. Nach vollständiger Verbrennung wird die Asche fein pulverisirt und innig gemischt. Von der Asche werden erfordert:

20 Gran zur Bestimmung der Kieselsäure, des Eisens u. s. w.
5 „ „ „ „ Schwefelsäure.
5 „ „ „ des Schwefels.
10 „ „ „ „ Chlors.
10 „ „ „ der Alkalien.

Kieselsäure. Die 20 Gran Asche werden mit dem vierfachen Gewichte einer aus gleichen Theilen kohlensauren Natrons und kohlensauren Kalis bestehender Mischung innig vermengt und das Gemisch in einem Platintiegel zuerst über einem Bunsen'schen Brenner, dann über einem Gasgebläse aufgeschlossen. Man bringt hierauf den Tiegel sammt seinem Inhalte in ein Becherglas, bedeckt mit Wasser, fügt einen Ueberschuß an Salzsäure hinzu und läßt digeriren. Sobald die geschmolzene Masse sich zertheilt hat, spült man die Mischung in eine Abdampfschale aus, fügt einige Tropfen Salpetersäure hinzu und dampft zur Trockne auf einem Wasserbade ein. Den Rückstand befeuchtet man mit einigen Tropfen Salzsäure, läßt eine halbe Stunde digeriren, gießt dann vier bis fünf Unzen Wasser darauf, erhitzt gelinde, filtrirt, wascht den Inhalt des Filters mit Wasser gut aus, und vereinigt das Waschwasser mit dem ersten Filtrate. Der Inhalt des Filters entspricht nach der Verbrennung der in der Asche vorhandenen Menge Kieselsäure.

Das obige Filtrat und Waschwasser kann man jetzt genau auf 4000 Gran verdünnen.

Eisenoxyd. In 1000 Gran der obigen Lösung kann man das Eisen maasanalytisch mittelst einer titrirten Lösung von Kupferchlorür bestimmen. Das Verfahren wird später bei der Analyse der Eisenerze näher besprochen werden.

Thonerde. Die Thonerde kann in 1000 Gran der obigen Lösung nach der Methode von Weeren bestimmt werden, die später näher betrachtet werden soll (vergl. Eisenerze).

Kalk und Magnesia. In 2000 Gran der obigen Lösung füllt man das Eisenoxyd und die Thonerde mit essigsaurem Natron aus (vergl. Eisenerze), filtrirt und bestimmt den Kalk und die Magnesia im Filtrate in der gewöhnlichen Weise.

Phosphorsäure. Der vorangehende Niederschlag mit essigsaurem Natron, wird in Salpetersäure gelöst und die Phosphorsäure mittelst einer salpetersauren Lösung von molybdänsaurem Ammoniak ausgefällt (vergl. Eisenerze).

Schwefelsäure. Zur Bestimmung der Schwefelsäure erhitzt man 5 Gran Asche mit zwei oder drei Unzen Wasser, welches einige Tropfen Salzsäure enhält, eine halbe Stunde lang zum Sieden. Aus der filtrirten Lösung fällt man die Schwe-

felsäure mit einem Ueberschusse von Chlorbarium, und wascht den Niederschlag von schwefelsaurem Baryt aus, trocknet und glüht in der gewöhnlichen Weise.

Schwefel. Man schmilzt fünf Gran Asche mit zwei Theilen kohlensauren Natrons und zwei Theilen salpetersauren Kalis in einem Platintiegel. Die geschmolzene Masse wird mit warmem Wasser behandelt und die Lösung abfiltrirt. Das Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert und die Schwefelsäure mit Chlorborium gefällt.

Von der so erhaltenen Menge schwefelsauren Baryts zieht man die bei der vorhergehenden Operation erhaltene Menge ab, und berechnet aus der Differenz den Schwefel, welcher als solcher vorhanden ist.

Chlor. Man bestimmt das Chlor, indem man 10 Gran Asche mit zwei bis drei Unzen Wasser, welches einige Tropfen Salpetersäure enthält, eine halbe Stunde lang zum Sieden erhitzt. Die Lösung wird filtrirt und nach dem Erkalten wird das Chlor aus dem Filtrate mit salpetersaurem Silberoxyd im Ueberschusse gefällt. Nachdem das Reagens zugefügt worden ist, erhitzt man gelinde, damit sich der Niederschlag besser absetzt.

Natron und Kali. Zehn Gran Asche werden mit einem Theile Chlorammonium und 8 Theilen kohlensauren Kalkes geglüht und die fixen Alkalien in der bei der Analyse der Thone näher zu beschreibenden Weise bestimmt.

Analysen von Steinkohlen-Aschen.

	1.		2.		3.		4.		5.		6.	
	Procent Asche.	Procent Kohle.	Procent Asche.	Procent Kohle.	Procent Asche.	Procent Kohle.	Procent Asche.	Procent Kohle.	Procent Asche.	Procent Kohle.	Procent Asche.	Procent Kohle.
Kieselsäure	58.75	3.026	55.10	4.380	49.10	1.645	44.60	1.048	37.40	0.2880	46.52	2.326
Eisenoxyd	2.09	0.108	13.33	1.060	3 68	0.123	7.40	0.174	9.73	0.0749	12.15	0.608
Thonerde	35.30	1.819	27.10	2.155	38.60	1.293	41.10	0.965	40.77	0.3139	36.80	1.840
Kalk	1.20	0.062	1.85	0.147	4.53	0.151	3.61	0.085	6.27	0.0483	1.59	0.079
Magnesia	0.68	0.035	0.27	0.022	0.16	0.005	1.28	0.030	1.60	0.0123	0.12	0.006
Kali und Natron	1.08	0.056	1.00	0.079	1.10	0.037	1.82	0.043	1.29	0.0099	1.86	0.093
Phosphorsäure	0.13	0.007	0.41	0.033	2.23	0.075	0.29	0.007	0.51	0.0039	0.25	0.012
Schwefelsäure	0.24	0.013	0.58	0.046	0.07	0.002	0.58	0.014	1.99	0.0153	0.10	0.005
Schwefel (gebundener)	0.41	0.022	0.22	0.018	0.14	0.005	0.03	0.0007	0.08	0.0006	0.35	0.018
Chlor	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	....	....	....	....	Spur	Spur
Zusammen	99.88	5.148	99.86	7.940	99.61	3.337	100.71	2.3667	99.64	0.7670	99.74	4.987

Nr. 1. New Straitsville, Perry Co., Straitsville Mining Co., 3te Lage.
" 2. " " " " " " " " " 4te Lage.
" 3. Youghiogheny Steinkohle, Columbus Gasfabrik.

Nr. 4. Jackson Co., Pigeon-Bach, Jakob Sells' untere Lage.
" 5. " " " " " " obere Lage.
" 6. Columbiana Co., Joy, Rook und Burnett's Bergwerk.

Analyse des wässerigen Auszuges der Steinkohlen.

Von den folgenden Steinkohlen wurden je 1000 Gran fein pulverisirt und mit 5000 Gran reines Wasser fünf Stunden lang im Sieden erhalten. Die wässerige Lösung enthielt für 100 Theile Steinkohle.

	1.	2.
Eisenoxyd	0.0008	0.0170
Kalk	0.0120	0.0180
Magnesia	0.0128	0.0083
Kali und Natron	0.0100	0.0095
Phosphorsäure	0.0025	Spur
Schwefelsäure	0.0096	0.0364
Chlor	0.0052	unbestimmt
Zusammen	0.0529	0.0892

Nr. 1. Straitsville Mining Co., New Straitsville, 3te Lage.
" 2. " " " " " " " 4te Lage.

Eisenerze.

Methode der Analyse.

Ehe man die Analyse des Erzes vornimmt, kann man mit einer Durchschnittsprobe das specifische Gewicht desselben bestimmen. Dies geschieht am bequemsten mittelst eines Nicholson'schen Areometers.

Bereitung der Probe. Eine verhältnißmäßig große, die Durchschnittsqualität der Probe repräsentirende Menge des Erzes wird in einem stählernen (nicht eisernen) Mörser zu einem groben Pulver zerstoßen und das Ganze innig gemischt. Etwa 100 Gran oder mehr dieser Mischung werden jetzt fein pulverisirt, worauf man hiervon wenigstens fünfzig Gran in einem Achatmörser gründlich zerreibt. Das zerriebene Pulver wird bei 212° F. getrocknet.

Von dem getrockneten Pulver werden erfordert:

25 Gran zur Lösung.
10 Gran zur Bestimmung des gebundenen Wassers und Schwefels.
10 Gran zur Bestimmung der Kohlensäure, wenn vorhanden ist.

1. Bestimmung der Kieselsäure. Man behandele 25 Gran des getrockneten Pulvers mit reiner Salzsäure im Ueberschusse und läßt einige Stunden digeriren, oder noch länger, wenn es zur Lösung erforderlich ist. Das Digeriren kann man entweder in einem Kolben, oder was das Eindampfen der zum Auswaschen des Kolbens nöthigen Flüssigkeit erspart, in einer mit einer Glasplatte bedeckten Abdampfschale vornehmen. Man kann oft die Lösung durch gelindes Erwärmen beschleunigen.

Bei manchem Eisenerze ist es äußerst schwierig oder gar unmöglich, mittelst Salzsäure allein vollständige Lösung zu bewerkstelligen. Erze von dieser Beschaffen-

heit kann man mit dem dreifachen Gewichte wasserfreien kohlensauren Natrons aufschließen, die geschmolzene Masse mit Wasser behandeln und der Lösung einen Ueberschuß von Salzsäure hinzufügen.

Die auf der einen oder anderen Weise erhaltene saure Mischung wird jetzt auf einem Wasserbade zur Trockne verdampft, nachdem man, falls Eisen als Oxydul vorhanden ist, 30 bis 40 Tropfen Salpetersäure hinzugefügt hat. Der trockne Rückstand wird mit Salzsäure befeuchtet, mit einer hinreichenden Menge Wasser behandelt, filtrirt und vollständig ausgewaschen. Man bewahrt das Filtrat und Waschwasser sorgfältig auf. Der Inhalt des Filters kann jetzt getrocknet, geglüht und gewogen werden. Das Gewicht desselben entspricht der vorhandenen Kieselsäure.

Das obige Filtrat und Waschwasser kann man jetzt auf genau 2500 Gran verdünnen. Hievon werden 100 Gran dann 1 Gran des getrockneten Erzes weniger der Kieselsäure entsprechen.

(A). Man behandelt 1000 Gran des verdünnten Filtrats in einem Becherglas mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak, bis die Flüssigkeit vollkommen neutral ist, und der durch den letzten Tropfen des Reagenses hervorgebrachte Niederschlag sehr langsam verschwindet. Die Flüssigkeit wird jetzt eine tief rothe Farbe haben. Jetzt erhitzt man die Flüssigkeit auf einem Sandbade zum Sieden und fügt eine frisch bereitete Lösung von essigsaurem Natron im Ueberschusse hinzu, um das Eisen, die Thonerde und Phosphorsäure niederzuschlagen. Man nimmt hierauf das Becherglas vom Sandbade und läßt den Niederschlag absitzen. Wenn die Operation gelungen ist, wird die oben befindliche Flüssigkeit vollkommen farblos sein. Sobald der Niederschlag sich abgesetzt hat, und während die Flüssigkeit noch heiß ist, decantirt man dieselbe durch eine Filter ab, wascht den Niederschlag im Becherglase mit heißem Wasser aus, dann bringt man denselben auf das Filter und wascht wieder mit heißem Wasser vollständig aus.

Das Filter wird jetzt das im Erze enthaltene Eisen, sowie die Thonerde und Phosphorsäure enthalten, während das Filtrat etwa vorhandenes Mangan, den Kalk und die Magnesia enthalten wird.

2. Phosphorsäure. Man löse auf dem Filter den noch feuchten Inhalt desselben in verdünnter Salpetersäure und sammle die Lösung in einem kleinen Becherglase an, welche man hierauf auf 200 bis 300 Gran eindampft. Man füge jetzt eine salpetersaure Lösung von molybdänsaurem Ammoniak, welche 1 Theil Molybdänsäure in 1000 Theilen Flüssigkeit enthält, im Ueberschusse hinzu. Von einer solchen Lösung reichen 100 Gran hin, um etwa 0.125 Gran Phosphorsäure, entsprechend 1.25 Procent des Erzes, auszufällen. Hierauf erwärmt man die Flüssigkeit gelinde auf ungefähr 100 Grad, und läßt dieselbe 12 bis 24 Stunden lang stehen. Um sich sicher zu stellen, daß die Phosphorsäure vollständig ausgefällt worden ist, erwärmt man einige Tropfen der klaren Flüssigkeit in einer kleinen Probirröhre mit einer kleinen Portion der Molybdänsäure-Lösung.

Man sammelt den die Phosphorsäure enthaltenden Niederschlag auf ein Filter und wascht denselben mit Wasser aus, welches eine kleine Menge der Molybdänsäure-Flüssigkeit enthält, worauf man denselben in verdünntem Ammoniak löst. Das Becherglas, in welchem die Phosphorsäure ausgefüllt wurde, spült man mit Ammoniak enthaltendem Wasser aus, welches man ebenfalls durch das Filter gießt. Die ammo-

niakalische Lösung erhitzt man in einem kleinen Becherglase zum Sieden, fällt die Phosphorsäure mit der gewöhnlichen Magnesia-Mischung (nach Fresenius bereitet) aus, und läßt das Ganze 24 Stunden stehen. Der Niederschlag wird nun auf ein Filter gesammelt, mit Ammoniak enthaltendem Wasser ausgewaschen, dann getrocknet und geglüht, worauf man die Phosphorsäure als pyrophosphorsaure Magnesia erhält. Wenn man das Gewicht des geglühten Niederschlages mit 6.396 multiplicirt, so entspricht das Product dem Procentgehalte des Erzes an Phosphorsäure.

3. Mangan. Man verdampft das von dem Niederschlage durch essigsaures Natron erhaltene Filtrat auf etwa 1000 Gran ein, bringt dasselbe in einen kleinen Kolben, versetzt mit überschüssigem Ammoniak und dann mit einer gelblichen Lösung von Schwefelammonium, um das Mangan als Schwefelmetall zu füllen. Man verstopft den Kolben und läßt stehen, bis sich der Niederschlag vollkommen abgesetzt hat. Man sammelt den Niederschlag auf ein Filter und wascht denselben mit Schwefelammonium enthaltendem Wasser aus. Das Filtrat und Waschwasser hebt man zur Bestimmung des Kalkes und der Magnesia auf. Den Niederschlag behandelt man mit Wasser, welches eine zur Lösung hinreichende Menge Salzsäure enthält, und versetzt die klare Lösung mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron, wodurch kohlensaures Manganoxydul ausgefällt wird. Man erhitzt nun die Flüssigkeit einige Minuten zum Sieden und läßt absitzen, worauf man den Niederschlag auf ein Filter bringt, wascht, trocknet und glüht. Der geglühte Rückstand wird das Mangan als Oxyduloxyd enthalten.

4. Kalk. Das von dem Schwefelmangan oben erhaltene Filtrat und Waschwasser versetzt man mit einem geringen Ueberschusse von Salzsäure und erhitzt die Flüssigkeit, bis sich kein Geruch von Schwefelwasserstoff mehr zeigt. Man filtrirt den ausgeschiedenen Schwefel ab, versetzt das Filtrat mit einem geringen Ueberschusse von Ammon, erhitzt und versetzt die heiße Flüssigkeit mit oxalsaurem Ammon im Ueberschusse. Die Flüssigkeit läßt man erkalten und 12 bis 24 Stunden stehen, damit sich der oxalsaure Kalk vollständig absetze. Den Niederschlag sammelt man auf ein Filter, wascht aus und hebt das Filtrat zur Bestimmung etwa vorhandener Magnesia auf.

Man trocknet den ausgewaschenen Niederschlag und trennt ihn, so weit als thunlich, von dem Filter. Das Filter mit dem daranhaftenden Salze wird verbrannt, die Asche mit einer Lösung von kohlensaurem Ammon befeuchtet, worauf man zur Verjagung des überschüssigen Ammonsalzes gelinde erhitzt. Jetzt bringt man den vom Filter getrennten Theil des Niederschlages ebenfalls in den Tiegel und erhitzt sorgfältig zum ganz dunklen Rothglühen, bis das Kalksalz vollständig in kohlensauren Kalk übergeführt worden ist. Den Tiegel läßt man jetzt erkalten und bestimmt das Gewicht seines Inhaltes.

5. Magnesia. Das obige Filtrat, aus welchem der oxalsaure Kalk abgeschieden wurde, wird auf etwa 1000 Gran verdampft und nach dem Erkalten mit Ammon zu stark alkalischer Reaction versetzt, worauf man einen Ueberschuß von phosphorsaurem Natron zufügt, um die Magnesia zu fällen. Man läßt stehen, bis sich der Niederschlag vollkommen ausgeschieden hat, was zwölf bis vier und zwanzig Stunden erfordern wird. Der Niederschlag wird auf ein Filter von bekanntem Aschengehalte gesammelt, sodann getrocknet, geglüht und gewogen.

Wenn man das Gewicht der so erhaltenen pyrophosphorsauren Magnesia mit

7.567 multiplicirt, so entspricht das Product dem Procentgehalte des Erzes an kohlensaurer Magnesia, wenn dieselbe in diesem Zustande vorhanden ist.

(B). 6. Thonerde. Die geringe Menge Thonerde, welche Eisenerze meistens enthalten, kann man mittelst unterschwefligsauren Natrons bestimmen, wie zuerst von Chancel angegeben wurde. Bei Gegenwart größerer Quantitäten Thonerde ist diese Methode jedoch, wenigstens nach unsern Erfahrungen, nicht befriedigend, wie man später näher auseinandersetzen wird.

Zu diesem Zwecke werden 500 Gran der ursprünglichen Lösung mit kohlensaurem Natron vollständig neutralisirt; sodann fügt man eine zur Reduction des vorhandenen Eisenoxydes gerade hinreichende Menge einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron hinzu, worauf die Flüssigkeit farblos wird; jetzt setzt man noch einen oder zwei Tropfen der Lösung von kohlensaurem Natron und schließlich einen geringen Ueberschuß von unterschwefligsaurem Natron zu. Die Flüssigkeit erhält man hierauf in einem bedeckten Becherglase auf einem Sandbade einige Stunden lang im Sieden und setzt nöthigenfalls hie und da ein wenig Wasser hinzu, um das verdampfte zu ersetzen.

Die Thonerde wird hiedurch, sammt etwas Schwefel, welcher durch die Zersetzung des Reagenses entstanden ist, als ein körniges Pulver ausgefällt. Dieselbe kann jedoch ein wenig Schwefelsäure mit sich niederführen. Die Flüssigkeit wird heiß filtrirt, und der Niederschlag mii. heißem Wasser ausgewaschen, sodann getrocknet, geglüht und gewogen.

(C). 7. Eisen. Man kann 250 Gran der ursprünglichen Lösung zur Bestimmung des Eisens verwenden. Dies kann maasanalytisch geschehen, entweder (a) mittelst einer titrirten Lösung von Kupferchlorür, nach Winkler's Methode, oder (b) mittelst einer titrirten Lösung von übermangansaurem Kali, wie zuerst von Marquerite vorgeschlagen wurde.

(a). Verfahren mittelst Kupferchlorür. Um diese Methode anzuwenden, verdünnt man die 250 Gran der ursprünglichen Lösung mit zehn bis zwanzig Theilen Wasser (1 bis 2 Eisen in 5000 Flüssigkeit) versetzt mit drei oder vier Tropfen einer Lösung von Schwefelcyankalium (1:100) und läßt dann die titrirte Lösung von Kupferchlorür aus einer Bürette zufließen, bis die rothe Farbe der Flüssigkeit gänzlich verschwunden ist, und eine bleibende Trübung von Kupferschwefelcyanür stattfindet. Während der Operation rührt man die Flüssigkeit fleißig um.

Da man den Wirkungswerth der Kupferchlorür-Lösung kennt, kann man die Menge Eisen leicht berechnen. Es versteht sich von selbst, daß alles Eisen vor der Titrirung als Chlorid vorhanden sein muß.

Die titrirte Kupferlösung stellt man dar, indem man Kupferblech in Salpetersäure löst, den Ueberschuß der Säure durch Erhitzen verflüchtigt, und den Rückstand mit Salzsäure enthaltenden Wasser aufnimmt. Diese Lösung vermischt man in einem großen Kolben mit einer Menge Kochsalz, welche das gebildete Kupfersalz an Gewicht etwas übertrifft, und fügt einige Stückchen Kupferblech hinzu. Hierauf wird die Flüssigkeit im Sieden erhalten, bis dieselbe beinahe farblos erscheint und das Kupferchlorid vollständig in Chlorür verwandelt worden ist. Man verstopft nun den Kolben, läßt erkalten, und verdünnt die Lösung mit Salzsäure enthaltendem Wasser, bis etwa 160 Gran derselben einem Gran Eisen entsprechen. Der genaue

Wirkungswerth derselben muß vor jedesmaligem Gebrauche durch Titrirung mit einer bekannten Eisenlösung festgestellt werden.

Man soll die Lösung in einer fest verschlossenen, vor dem Lichte geschützten und einen Spiral dicken Kupferdrathes enthaltenden Flasche aufbewahren. Zum Gebrauche ist es sehr bequem, einen Theil der Lösung in einer Flasche zu haben, die ähnlich, wie eine gewöhnliche Spitzflasche beschickt ist, und deren Oeffnungen man verstopft hält, wenn dieselbe nicht gebraucht wird.

(b). Verfahren mittelst übermangansauren Kalis. Diese Methode erfordert, daß das Eisen als Oxydul vorhanden sei. In diesem Zwecke versetzt man 250 Gran der Eisenlösung mit Schwefelsäure im Ueberschusse und verdampft die Flüssigkeit auf einem Wasserbade zur Trockne ein, um die Salzsäure vollständig auszutreiben. Man nimmt den Rückstand mit Schwefelsäure enthaltendem Wasser auf, bringt die Lösung in einen langhalsigen, mit einem fest schließenden Stopfen und einer gebogenen Röhre versehenen Kolben, hängt mittelst eines Platindrathes ein Stück eisenfreien Zinks in die Flüssigkeit und leitet den entwickelten Wasserstoff durch Wasser, um das Eintreten von Luft in den Kolben zu verhüten. Man läßt die Zersetzung so lange vor sich gehen, bis die Flüssigkeit farblos geworden und das ganze Eisen zu Oxydul reducirt worden ist. Die Wirkung des Zinks kann man durch gelindes Erwärmen bekräftigen.

Nach vollständiger Reduction, nimmt man das Zink heraus und wascht dasselbe mittelst einer Spritzflasche in den Kolben ab, den man hierauf wieder schließt und erkalten läßt. Sobald die Lösung kalt geworden, wird sie, wenn es nicht schon der Fall ist, mit verdünnter Schwefelsäure stark angesäuert und hierauf nöthigenfalls so verdünnt, daß etwa ein Gran Eisen in 1000 Gran Flüssigkeit enthalten ist. Man läßt jetzt eine Lösung übermangansauren Kalis von bekanntem Wirkungswerthe zu der Flüssigkeit in den Kolben einfließen, bis der letzte Tropfen eine deutlich rothe Färbung hervorbringt. Aus der verbrauchten Menge der Lösung von übermangansaurem Kali kann man die Quantität des Eisens leicht berechnen.

Sollte das Eisen ganz als Oxyd in dem Erze enthalten sein, so kann man die Menge des letzteren leicht bestimmen, wenn man den durch die eine oder andere der obigen Methoden angezeigten Procentgehalt an Eisen mit zehn multiplicirt und durch sieben dividirt.

Sollte das Eisen zum Theile mit Kohlensäure in Verbindung sein, so wird die Menge der letzteren bestimmt, und nachdem man den Ueberschuß des Kalkes und der Magnesia über die gefundene Phosphorsäure an Kohlensäure gebunden hat, kann man die von der übrigen Kohlensäure verlangte Menge Eisen als Oxydul und den Rest desselben als Oxyd in Rechnung bringen. Man gibt gerne zu, daß dieses Verfahren nicht immer den wahren Verbindungszustand dieser verschiedenen Bestandtheile angibt.

Gewichts-Methode. — Sollte man das Eisen gewichtsanalytisch bestimmen wollen — was manchmal nothwendig und vielleicht immer befriedigender ist — so kann das Filtrat, woraus die Thonerde durch unterschwefligsaures Natron ausgefüllt wurde, mit einem geringen Ueberschusse von Salpetersäure zum Sieden erhitzt werden, um das überschüssige, unterschwefligsaure Salz zu zersetzen und das Eisen zu oxydiren. Die Lösung wird hierauf filtrirt und das Eisenoxyd durch Ammon gefällt. Der Niederschlag wird abfiltrirt, gewaschen, geglüht und gewogen. Da aber, wie schon oben

bemerkt, das unterschwefligsaure Natron die Thonerde nicht vollständig ausfällen könnte, so kann der Niederschlag durch Ammon einen Theil dieser Basis enthalten, wodurch das Eisen zu hoch ausfallen würde.

Eine Reihe vergleichender Versuche hinsichtlich der Methode, die Thonerde bei Gegenwart von Eisen mittelst unterschwefligsauren Natrons zu fällen, wurde ausgeführt, wobei man die Bedingungen in Bezug auf den Grad der Verdünnung und in anderen Hinsichten vielfältig änderte; aber in allen Fällen, wo nicht eine unbedeutende Menge Thonerde angewandt wurde, hat sich das Filtrat durch Ausscheidung einer frischen Portion Thonerde getrübt, so oft man dasselbe erhitzte. War die Lösung vor dem Zusatze des Reagenses etwas sauer, so schied sich die Thonerde weniger vollständig aus, und der Niederschlag enthielt mehr Schwefelsäure, als wenn man eine vollkommen neutrale Lösung anwandte.

Von diesen Versuchen kann man die drei folgenden erwähnen, bei welchen die Lösung vorher neutralisirt wurde. Die erste Spalte der Tabelle gibt die Menge der angewandten Thonerde an; die zweite, die Zeitdauer der Erhitzung; die dritte, das Gewicht des Niederschlages nach dem Glühen über einem Bunsen'schen Brenner; und die vierte, das Gewicht desselben, nach der Austreibung der Schwefelsäure durch Glühen über einem Gasgebläse. Die zweite Abtheilung der Tabelle gibt die Resultate der Untersuchung des von dem Niederschlage erhaltenen Filtrats an:

Menge der angewandten Thonerde.	Erhitzt.	Gw. des Niederschlages.	Gw. nach Austreibung der Schwefelsäure.	Filtrat.			
				Erhitzt.	Gw. des Niederschlages.	Gw. nach Austreibung der Schwefelsäure.	Gesammte wiedergewonnene Thonerde.
1. 0.048 Gran	9 Stunden	0.043	0.042	....	....	....	....
2. 0.48 "	9 "	0.50	0.42	6 Stunden	0.07	0.055	0.475
3. 1.44 "	9 "	1.468	1.29	6 "	0.095	0.095	1.385

Aus diesen Versuchen würde hervorgehen, daß sich diese Methode zur Füllung der Thonerde nicht eignet, wenn die Lösung mehr als ein halbes Gran enthält, und dann wird zur vollständigen Ausscheidung lang fortgesetztes Diogeriren erfordert. Ferner geht daraus hervor, daß der zuerst gebildete Niederschlag eine Menge Schwefelsäure mit sich führen kann, welche der in Lösung bleibenden Thonerde ungefähr gleichkommt, was wir, in der That, in mehreren Fällen gefunden haben. In Fällen, wo diese Methode anwendbar ist, ist sie sehr bequem, wegen der Leichtigkeit, womit sich der körnige Niederschlag auswaschen läßt und das Eisen im Filtrate bestimmt werden kann.

Zur Trennung und Bestimmung von Eisen und Thonerde fanden wir folgende Methode, welche dem Principe nach zuerst von Weeren vorgeschlagen wurde, sehr befriedigend:

Man bringt die Lösung in einen Kolben, fügt eine hinreichende Menge Weinsteinsäure hinzu, um die Ausscheidung des Eisens und der Thonerde durch Ammon zu verhüten, versetzt hierauf mit Chlorammonium, dann mit Ammon im Ueberschuß und schließlich mit einem Ueberschusse von Schwefelammonium, um das Eisen als

Schwefelmetall zu fällen. Man verstopft den Kolben, der bis zum Halse angefüllt sein sollte, und läßt ihn stehen, bis sich der Niederschlag abgesetzt hat, und die darüber befindliche Flüssigkeit klar und farblos geworden ist. Jetzt decantirt man einen kleinen Theil der klaren Flüssigkeit auf ein Filter, welches sich in einem abgeschliffenen Trichter befindet, bedeckt den Trichter mit einer Glasplatte, die im Centrum eine kleine Oeffnung hat, durch welche man den Stiel eines kleinen Trichterchens führt, der beinahe bis zu dem unteren Theile des Filters hinabreicht. Durch dieses Trichterchen gießt man den Rest der Flüssigkeit und des Niederschlages und wascht mit Schwefelammonium enthaltendem Wasser aus. Auf diese Weise kann man den ganzen Niederschlag auf das Filter bringen und auswaschen, ohne daß derselbe direkt mit der Luft in Berührung kommt. Es ist jedoch rathsam, das Waschwasser gesondert aufzufangen, falls ein Theil des Eisens oxydirt werden und die Flüssigkeit färben sollte.

Durch diese Methode wird sich alles Eisen als Schwefelmetall auf dem Filter befinden, während etwa vorhandene Thonerde in dem Filtrate sein wird.

Um das Eisen zu bestimmen, löst man das gefällte Schwefelmetall in Salzsäure, der man ein wenig Salpetersäure zugesetzt hat, erhitzt, bis sich das Eisen völlig oxydirt hat; sodann filtrirt man die Lösung und fallt das Eisenoxyd aus dem Filtrate durch Ammon aus. Das gefällte Eisenoxyd wird jetzt ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen.

Um die Thonerde in dem Filtrate und Waschwasser zu bestimmen, verdampft man die Flüssigkeit in einer Porzellanschale auf ein kleines Volumen ein; dann bringt man dasselbe in eine Platinschale, fügt gleiche Theile kohlensaüren Natrons und salpetersauren Kalis im Ueberschusse hinzu, verdampft sorgfältig auf einem Sandbade zur Trockne ein, und glüht den Rückstand, um die kohlenstoffhaltige Materie zu zerstören. Die geschmolzene Masse löst man in Salzsäure enthaltendem Wasser auf, filtrirt nöthigenfalls, versetzt mit Chlorammonium und schließlich mit Ammon im Ueberschusse, um die Thonerde zu fällen, die man trocknet, glüht und wiegt.

8. Gebundenes Wasser. Wenn das Erz ein reines Eisenoxydrat ist, so kann man das gebundene Wasser dadurch bestimmen, daß man 10 Gran des bei 212° getrockneten Pulvers zehn bis fünfzehn Minuten lang zum dunklen Rothglühen erhitzt. Der Gewichtsverlust wird dann dem gebundenen Wasser entsprechen. Enthält das Erz kohlensauren Eisenoxydul oder sind kohlensaure Verbindungen der Erden vorhanden, dann sollte das Wasser direct bestimmt werden, indem man das getrocknete Pulver in einer Röhre aus schwer schmelzbarem Glase erhitzt, einen Strom völlig trockner Luft hindurchleitet und das ausgetriebene Wasser in einem Chlorcalciumrohr von bekanntem Gewichte auffängt.

9. Schwefel. Die zehn Gran des getrockneten Pulvers, welche zur Bestimmung des gebundenen Wassers gedient haben, werden mit je dem zweifachen Gewichte kohlensauren Natrons und salpetersauren Kalis in einem Platintiegel geglüht; die geschmolzene Masse wird mit Wasser behandelt, filtrirt, das Filtrat mit Salzsäure angesäuert und zur Verjagung der Oxyde des Stickstoffs auf einem Sandbade erhitzt worauf man die Schwefelsäure durch Chlorbarium fällt. Nachdem sich der Niederschlag völlig abgesetzt hat, wird derselbe abfiltrirt, ausgewaschen und mit dem Filter geglüht. Den Rückstand wascht man mit verdünnter Salzsäure, dann mit Wasser aus und glüht nochmals. Wenn man das Gewicht des so erhaltenen schwefelsauren Baryts mit

1.373 multiplicirt, so entspricht das Product dem Procentgehalte des Erzes an Schwefel. Man muß sich erinnern, daß der Schwefel, wenigstens zum Theile, als Schwefelsäure in dem Erze enthalten sein kann. Wenn dies der Fall ist, so muß sowohl Schwefelsäure, wie auch der gesammte Schwefelgehalt bestimmt, und der Ueberschuß des letzteren als Schwefel in Rechnung gebracht werden.

10. Kohlensäure. — Wenn Kohlensäure gegenwärtig ist, kann man dieselbe in 10 Gran des trocknen Erzes mittelst eines Rose'schen Kohlensäure-Apparates sehr leicht bestimmen. Der beschickte Apparat wird vor und nach der Austreibung der Kohlensäure sorgfältig gewogen. Um den letzten Theil der Kohlensäure aus dem Apparate zu entfernen, zieht man eine gehörige Menge Luft dadurch.

Bei manchen kohlensäurehaltigen Erzen bedarf es völlig vierundzwanzig Stunden oder noch länger, um die Kohlensäure vollständig frei zu setzen. Das offene Rohr soll so geschmolzen sein, daß nur eine sehr enge Oeffnung bleibt, wodurch die Kohlensäure entweicht, und der Apparat soll von Zeit zu Zeit gewogen werden, bis sein Gewicht constant bleibt. Bei einem Versuche, in welchem die Resultate genau beobachtet wurden, erreichte der Apparat seinen größten Verlust erst nach vierzig Stunden, worauf sein Gewicht mehrere Tage constant blieb oder höchstens um einige hundert Gran wechselte.

Wir werden nun die Resultate der bis jetzt ausgeführten Eisenerz-Analysen in Tabellenform beifügen. Von den 82 Erzen aus Ohio, die untersucht worden sind, waren 35 Brauneisensteine; 43 Spatheisensteine und 4 Kohleneisensteine (Black-Band-Erze). Die Menge des metallischen Eisens wechselte bei den Brauneisensteinen von 37.17 bis 61.52 Procent; der Gehalt von 30 Proben betrug im Durchschnitt 47.82 Procent. Bei den Spatheisensteinen wechselte das metallische Eisen von 21.48 bis 45.09 Procent; der mittlere Gehalt betrug 33.65 Procent. Der Eisengehalt der Kohleneisensteinen betrug im Durchschnitt 31.06 Procent.

Tabelle I. — Eisenerze.

Brauneisensteine.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Specifisches Gewicht	2.529	2.653	3.708	2.685	2.796	4.554	3.260	3.018	2.714
Gebundenes Wasser..........	10.10	13.42	2.78	8.40	11.70	1.20	7.80	10.60	8.90
Kieselige Bestandtheile.........	12.44	24.40	26.14	38.06	26.64	10.60	0.37	1.55	25.60
Eisenoxyd	64.59	60.75	60.75	49.34	56.75	78.90	66.87	78.75	59.03
Thonerde	2.60	00	3.30	0.90	1.40	7.70	Spur.	2.64	*2.15
Manganoxyd	5.90	Spur.	Spur.	1.40	1.40	....	2.92	0.80	2.40
Phosphorsaurer Kalk...........	2.95	Spur.	Spur.	0.75	1.46	00	7.81	2.88	1.10
Kohlensaurer Kalk..............	00	0.89	2.32	00	00	....	12.62	00	00
Phosphorsaure Magnesia	1.00	00	00	0.75	00	00	00	0.98	0.70
Kohlensaure Magnesia.........	00	Spur.	4.69	0.11	0,75	....	1.47	0.63	00
Schwefel	00	0.38	Spur.	Spur.	00	0.25	Spur.	0.12	Spur.
Zusammen................	99.58	99.84	99.98	99.71	100.10	98.65	99.61	98.95	99.88
Metallisches Eisen	45.20	42.53	42.53	34.58	39.73	55.23	46.81	55.12	41.31
Phosphorsäure.................	1.88	Spur.	Spur.	0.76	0.67	00	3.58	1.85	1.21

* Thonerde, 1.56; Phosphorsaure Thonerde, 0.59.

Nr. 1, Erz zwei Meilen südlich von Jackson.
„ 2, Hocking County, Union Eisenhütte, soll Phosphor enthalten.
„ 3, Guernsey County, Batesville, oberer Gang.
„ 4, Jackson County, G. W. Parson's Conglomerat-Erz.
„ 5, Holmes County, Washington Township.
„ 6, Washington County, Dutton's Land.
„ 7, Vinton County, Ländereien der „Vinton Furnace Company".
„ 8, „ „ „ „ „
„ 9, Perry County, Latta's Land, „Great Vein Mining Company".

Tabelle II. — Eisenerze.

Brauneisensteine.

	Specifisches Gewicht.	Gebundenes Wasser.	Kieselige Bestandtheile.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Manganoxyd.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefel.	Zusammen.	Metallisches Eisen.
Vinton County, Wm. Craig's Erz	2.814	7.50	6.49	83.74	0.70	Spur	0.12	0.30	0.95	0.06	99.86	58.62
McArthur, R. Time's schwarzes Erz	3.182	10.20	21.71	65.00	0.20	0.95	0.39	0.76	00	Spur	99.29	45.50
Star-Eisenhütte, Kalkstein-Erz Nr. 1	3.268	10.50	5.90	79.70	0.04	1.15	0.97	0.52	0.38	Spur	99.16	55.79
" Block-Erz Nr. 3	2.774	11.30	9.16	74.63	1.20	1.15	0.52	0.76	0.83	Spur	99.55	52.24
Buckeye-Eisenhütte, Dr. Williams' bestes Kalkstein-Erz	2.980	10.40	5.84	79.40	0.40	1.90	0.40	0.68	0.64	0.12	99.88	55.58
" " gutes "	2.868	11.90	1.62	72.61	0.40	1.05	9.75	1.59	0.46	0.14	99.52	50.83
" " dunkelrothes "	2.983	7.40	3.44	87.89	00	0.10	Spur	0.62	0.41	Spur	99.86	61.52
" " schiefriges "	2.704	11.10	23.64	62.69	00	0.07	Spur	0.75	0.75	Spur	99.00	43.88
Vinton-Station, Pat McAllister's Kalkstein-Erz, unterer Block	2.709	12.65	17.26	65.65	0.05	1.40	0.55	1.28	0.21	0.10	99.15	45.95
" " " mittlerer "	2.307	8.90	22.16	60.86	00	3.95	0.12	0.83	2.52	Spur	99.34	42.60
" " " oberer "	3.333	7.50	6.64	79.37	00	1.75	2.95	0.56	0.91	00	99.68	55.56
" " feines Block-Erz.	3.018	7.75	10.04	78.74	0.30	1.75	00	0.64	0.22	00	99.44	55.12
" " ganz feines Block-Erz.	2.287	11.60	13.08	72.43	00	1.10	0.55	0.83	0.25	Spur	99.84	50.70
" " rothes Block-Erz.	2.682	8.75	43.46	45.95	00	0.50	0.20	0.50	0.97	Spur	100.33	32.17
Lawrence County, Vesuvius-Eisenhütte, Kalkstein-Erz	3.066	5.60	2.00	77.70	00	1.90	12.76	Spur	00	Spur	99.96	54.39
Jackson County, J. Anthony, Erz auf blauem Kalksteine	....	12.20	7.64	72.20	3.20	2.15	1.30	0.72	0.83	0.21	100.45	50.54
New Lisbon, H. C. Bowen, Muschel-Erz	3.211	10.55	11.25	71.88	1.20	1.90	1.96	0.31	0.51	0.08	99.64	50.32
Tuscarawas Iron and Coal Co., geröstetes Mountain-Erz	3.311	2.65	13.08	42.50	Spur	2.20	31.85	5.63	0.05	0.22	98.23	29.75
" " " Muschel-Erz	4.076	2.28	8.46	75.00	0.60	1.85	5.94	3.64	1.26	0.12	99.15	52.50
Millersburgh, Erz auf Saunder's Steinkohle	2.272	11.45	30.18	50.96	2.80	1.20	1.30	0.76	0.64	Spur	99.29	35.67
Tuscarawas Iron and Coal Co., gerösteter Kohleneisenstein	3.411	0.25	17.02	75.00	0.60	1.65	2.80	1.48	0.77	Spur	99.57	52.50
Fossilien-Erz, Wisconsin	3.031	9.85	5.39	71.26	4.80	Spur	4.17	0.97	3.23	0.10	99.77	49.90

Tabelle III. — Eisenerze.

Spatheisensteine.

	Specifisches Gewicht.	Kieselige Bestandtheile	Kohlensaures Eisenoxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Manganoxyd.	Phosphorsaurer Kalk.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia	Schwefel.	Gebundenes Wasser.	Zusammen.	Metallisches Eisen.	Phosphorsäure.
Gebhart's Station, Erz in Conglomerat-Schiefern ...	3.321	14.60	42.58	10.50	1.50	Spur	13.40	10.04	2.73	....	4.65	100.00	26.69	6.14
Vinton County, Hope Eisenhütte, graues Erz..........	3.317	18.17	64.70	9.18	0.60	1.40	0.24	4.60	1.97	0.10	....	99.96	37.18	0.11
Lawrence Co., Vesuvius „ blaues Kalkstein-Erz	3.439	26.32	40.91	24.37	0.60	1.05	Spur	4.20	2.65	Spur	... .	100.10	36.81	Spur
Cambria Eisenhütte, blaues Kalkstein-Erz	3.583	7.52	68.44	13.51	0.59	0.13	0.76	6.12	2.11	0.15	.00	99.33	41.89	0.35
Washington „ „ „	3.585	15.42	63.27	7.72	0.75	1.55	0.87	5.40	3.44	0.12	1.10	99.70	38.91	0.38
„ „ braunes Kalkstein-Erz	3.125	0.62	58.39	22.79	3.03	3.10	1.24	6.00	3.12	0.95	....	99.24	44.14	0.57
Falke's Land, Erz Nr. 1	3.182	9.00	66.01	5.35	1.40	3.45	4.19	4.05	2.27	0.43	3.37	99.92	35.61	1.92
„ „ 2	3.529	6.62	68.53	5.31	1.90	3.10	7.11	4.63	1.44	0.35	....	98.99	36.01	3.26
„ „ 3	2.360	18.86	35.51	17.48	2.10	0.25	9.02	6.67	3.63	0.18	6.25	99.86	29.46	4.13
„ Block-Erz Nr. 4..........................	3.000	31.64	38.74	6.66	0.20	3.35	0.71	8.16	4.81	0.96	4.85	100.08	23.23	0.32
„ Little Beaver Kohleneisenstein	3.666	61.92	18.82	5.83	0.30	0.14	0.61	1.86	2.19	0.16	8.11	99.94	12.30	0.28
Aster's Land, Siderit-Erz in Kohleneisenstein	3.207	28.02	42.34	12.18	0.90	1.15	2.49	....	2.87	1.20	8.76	99.91	28.97	1.14
New Lisbon, McClymond's Erz über Steinkohle......	3.188	9.66	59.79	10.02	0.80	0.40	1.11	11.78	6.39	Spur	....	99.95	35.88	0.51
Washingtonville, Whittler's Siderit-Erz	2.539	11.94	56.23	12.34	0.50	1.70	1.74	8.59	5.33	Spur	0.78	99.15	35.88	0.79
Wayne Co., Erz über Kirkendale's Steinkohle.........	3.275	10.72	54.59	20.91	.00	0.80	1.13	6.23	5.45	Spur	.00	99.83	40.99	0.52
Holmes Co., Erz unter Mote's Steinkohle Nr. 3......	3.692	18.80	36.96	23.13	.00	1.50	7.97	7.46	2.12	Spur	1.89	99.83	34.03	3.64
„ „ „ in Schluchten	3.428	22.72	47.48	15.81	2.00	0.80	6.55	2.16	1.74	0.07	.00	99.33	34.00	3.00
„ „ Uhl's Steinkohle	3.298	18.84	55.36	13.53	0.90	1.25	1.53	2.72	5.14	0.14	.00	99.41	36.19	0.70
„ Mitchart's Grube.........................	3.296	33.68	32.29	18.44	1.00	1.50	0.32	1.30	1.59	0.78	*8.73	99.63	28.50	0.15
„ Ellison	3.692	13.28	52.07	25.40	0.10	0.40	0.06	1.19	0.64	.00	6.12	99.26	42.91	0.03

* Organische Bestandtheile.

Tabelle IV. — Eisenerze.

Spatheisenstein.

Localität.	Specifisches Gewicht.	Kieselhaltige Bestandtheile.	Kohlensaures Eisenoxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Manganoxyd.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefel.	Gebundenes Wasser.	Zusammen.	Metallisches Eisen.
Vinton Co., Wm. Craig's Erz, untere 5 Z. von 15 [Zoll Schichte	3.516	3.93	70.10	11.16	0.00	Spur	4.10	6.17	0.42	0.03	1.77	98.18	42.00
Gebhart's Station, gerade über Conglomeraterz	3.000	57.58	10.20	26.66	Spur	0.70	Spur	0.48	0.07	....	4.10	99.87	23.62
Jackson County, Star-Eisenhütte, Blauerz............	3.169	11.47	64.09	13.98	Spur	0.65	3.31	5.50	0.10	0.59	....	99.69	40.68
" " Sideriterz	3.551	7.54	73.38	9.66	0.24	2.00	2.50	2.04	0.21	0.36	1.24	99.17	42.29
Buckeye Eisenh'te, Dr. Williams blauer Spatheisenst'n	4.872	31.56	34.01	13.55	2.60	0.45	9.25	1.40	0.89	0.12	3.25	97.08	25.91
" " erdiger blauer Spatheisenstein......	3.375	8.84	55.99	13.91	0.30	0.55	4.70	2.38	0.53	*8.33	3.33	98.86	36.77
" " graues Kalkstein-Erz.................	3.245	23.36	48.44	13.16	0.80	0.25	4.90	0.81	0.06	0.16	3.20	95.14	32.59
Zaleski Eisenhütte-Erz, 2 Jahre der Luft ausgesetzt..	....	8.56	25.68	46.65	1.00	1.45	3.57	5.60	0.38	2.53	4.38	99.80	45.09
New Lisbon, H. C. Bowen, Kern des Erzes	3.658	9.20	68.08	7.60	1.60	2.80	5.20	4.76	0.59	0.18	....	100.03	38.21
Summit Co., Greentown, auf Kalkst'n über Kohle Nr. 2	3.342	12.23	70.68	....	0.40	1.65	7.00	5.54	0.01	0.17	2.65	100.33	34.12
Tuscarawas Steinkohle und Eisenerz Co., Muschelerz	3.434	8.96	64.17	7.66	2.60	1.35	7.35	6.50	0.86	0.18	....	99.57	36.31
Columbiana County, Lesley's Bache	3.184	26.22	27.99	19.84	2.90	0.90	8.75	5.41	1.53	0.14	5.46	99.13	27.40
Wayne County, in Steinkohlen-Formation...........	3.339	15.00	32.40	21.57	5.30	1.60	15.15	3.52	4.37	0.40	....	99.32	30.74
Eisenerz unter Amos' Steinkohle, große Klumpen. .	3.254	1.72	36.33	34.65	0.60	0.40	7.86	5.37	0.57	2.20	8.75	98.45	41.80
Tuscarawas County, Fairfield Mountain-Erz........	3.132	17.28	38.38	19.59	1.10	0.90	8.93	6.13	0.99	0.02	6.10	99.42	32.23
New Lisbon, Daniel Harbaugh	2.984	45.30	32.06	8.43	0.60	Spur	6.50	3.40	0.48	0.09	3.39	99.35	21 48
Tea Garden Land, Sideriterz, höchster Gang	3.226	19.02	51.78	11.06	1.20	2.55	5.70	1.82	0.70	0.22	5.88	99.93	32.56

* Schwefelsäure (Schwefel = 3.33)

Tabelle V. — Eisenerze.

Spatheisenstein.

	1	2	3	4	5	6
Specifisches Gewicht	3.540	3.833	2.675	3.200	3.600	3.118
Eisenoxydul	39.62	40.67	19.48	37.22	37.36	......
Eisenoxyd	15.07	8.54	4.01	3.64	13.30	......
Manganoxyd	......	0.54	......	1.20	4.30	......
Thonerde	7.07	......	......	0.60	......	......
Kalk	0.60	1.06	......	2.40	2.90	......
Magnesia	0.38	1.33	......	2.16	2.77	......
Kieselige Bestandtheile	6.95	21.72	62.60	18.82	5.32	......
Kohlensäure	24.21	20.80	7.15	27.00	28.10	......
Schwefelsäure	0.48	0.75	......	......	Spur	......
Phosphorsäure	0.18	......	......	......	Spur	Spur
Gebundenes Wasser	3.70	0.40	1.55	4.40	5.70	......
Organische Bestandtheile	1.74	} 4.19	......	......	......	......
Verlust	......		......	2.56	0.25	......
Zusammen	100	100	......	100	100	......
Metallisches Eisen	41.37	37.59	17.99	31.50	38.87	27.04

Nr. 1, Perry County, Henry Hazleton'sches erstes Lager.
„ 2, „ „ zweites Lager.
„ 3, „ „ drittes „
„ 4, Snow Fork, James Hawkin's Land, unter Nelsonville Kohle.
„ 5, Perry County, Ed. Davison's Land, auf Marville Kalkstein.
„ 6, „ Henry Welch's Land, 2tes Lager.

Tabelle VI. — Eisenerze.

Kohlen-Eisenstein.

	1.	2.	3.	4.
Specifisches Gewicht	2.494	2.321	2.341	3.371
Flüchtige Bestandtheile	30.50	21.10	11.70	16.28
Kieselige Bestandtheile	11.84	26.22	30.32	4.30
Kohlensaurer Kalk	43.26	34.69	39.31	20.59
Eisenoxyd	8.94	10.42	9.50	53.54
Thonerde	Spur	0.70	......	0.30
Manganoxyd	1.00	1.70	1.30	1.80
Phosphorsaurer Kalk	Spur	1.07	1.20	Spur
Kohlensaurer Kalk	1.87	2.00	2.86	1.78
Kohlensaure Magnesia	2.03	1.84	2.50	1.36
Schwefel	0.18	0.11	0.31	Spur
Zusammen	99.62	99.85	99.00	99.95
Metallisches Eisen	27.12	24.06	25.63	47.42
Phosphorsäure	Spur	9.49	0.55	Spur

Nr. 1. Mahoning County, Mineral Point, Kohleneisenstein.
„ 2. Tuscarawas County, Canal Dover, „ „
„ 3. „ „ „ Fairfield, „ „
„ 4. Holmes County, John Simmons, 8 Fuß Schichte.

Hochofen-Schlacken.

Die chemische Analyse der Hochofen-Schlacken kann im wesentlichen in derselben Weise ausgeführt werden, wie die der Eisenerze. Man glüht fünf und zwanzig Gran der feinen pulverisirten Schlacke mit zwei Theilen kohlensauren Natrons und zwei Theilen kohlensauren Kalis, und verwendet die geschmolzene Masse zur Bestimmung von Kieselsäure, Eisen, Thonerde, Mangan, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure.

Man schmilzt zehn Gran des Pulvers mit zwei Theilen kohlensauren Natrons und zwei Theilen salpetersauren Kalis zur Bestimmung des etwa vorhandenen Schwefels.

Um die fixen Alkalien zu bestimmen, falls solche vorhanden sind, glüht man zehn Gran des Pulvers mit kohlensaurem Kalke, wie man später bei der Untersuchung der Feuerthone näher auseinandersetzen wird.

Hochofen-Schlacken.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	54.50	52.00	52.50	30.00	29.60	34.80	39.12	44.68	51.75	37.30	41.50
Eisenoxydul	Spur	8.88	Spur	62.04	*67.02	0.56	0.35	0.55	1.57	0.85	2.25
Thonerde	15.60	18.40	18.40	1.20	2.40	23.00	22.40	22.40	19.97	20.36	21.90
Manganoxyd	3.10	2.20	2.40	1.60	Spur	1.15	1.10	1.30	1.70	Spur	Spur
Kalk	28.00	16.24	21.78	0.20	0.44	38.19	34.78	29.23	19.81	26.54	25.31
Magnesia	1.94	1.25	1.65	Spur	Spur	1.37	1.66	1.08	1.95	12.38	7.03
Phosphorsäure	Spur	Spur	Spur	1.24	0.54	0.32	0.25	0.24	0.43	0.04	Spur
Schwefel	0.53	0.48	1.12	Spur	Spur	1.01	Spur	0.05	Spur	1.24	0.50
Natron und Kali	....	....	....	....	....	....	....	....	2.42	0.61	1.50
Zusammen	100.67	99.45	98.85	99.28	100.00	99.90	99.86	99.53	99.90	99.32	99.79
Metallisches Eisen	....	....	....	50.59	52.65	....	....	....	....	....	....

* 64.67 Eisenoxydul nebst 2.35 metallisches Eisen.

Nr. 1. Buckeye Eisenhütte, Schlacke Nr. 1, beste.
„ 2. „ „ „ „ „ 2, ärmste.
„ 3. „ „ „ „ „ 3, gelbe — enthält Schwefel.
„ 4. Ironton Walzwerk, Rohschlacke.
„ 5. „ „ „ Garschlacke.
„ 6. Star Eisenhütte, Schlacke erzeugend Nr. 1 graues Eisen.
Nr. 7. Star Eisenhütte, Schlacke erzeugend Nr. 2 Eisen.
„ 8. „ „ „ „ „ halbirtes Eisen.
„ 9. Washington Eisenhütte, Schlacke erzeugend Walzwerkeisen.
„ 10. Newberg Eisenhütte, Schlacke Nr. 1.
„ 11. „ „ „ „ „ 2.

Feuerthone.

Methode der Analyse.

Eine dem Durchschnitt des Thones entsprechende Menge wird sehr fein pulverisirt, und bei 212° F. getrocknet. Von dem getrockneten Pulver wird man 10 Gran zur Bestimmung der Kieselsäure und der vorhandenen Metalle, sowie zehn Gran zur Bestimmung des gebundenen Wassers und der fixen Alkalien nöthig haben.

Kieselsäure. Man glüht 10 Gran des trockenen Pulvers mit dem zweifachen Gewichte von je kohlensaurem Natron und kohlensaurem Kali; die geschmolzene Masse behandelt man mit Wasser, fügt einen Ueberschuß von Salzsäure hinzu, und läßt die Mischung digeriren. Nun fügt man einige Tropfen Salpetersäure hinzu, dampft die Flüssigkeit zur Trockene ein, behandelt mit einer zur Aufnahme der löslichen Bestandtheile hinreichende Menge Wasser, und erhitzt gelinde. Die Lösung wird abfiltrirt und der Rückstand ausgewaschen, worauf derselbe getrocknet, geglüht und gewogen wird. Das Gewicht des geglühten Rückstandes entspricht der vorhandenen Kieselsäure.

Thonerde und Eisen. Das obige Filtrat nebst Waschwasser wird in zwei gleiche Theile getheilt, und aus beiden Theilen fällt man die Thonerde und das Eisen durch essigsaures Natron, wie bei der Analyse der Eisenerze angegeben worden ist. Die entsprechenden Niederschläge werden abfiltrirt und ausgewaschen. Der Inhalt des einen Filters wird getrocknet, geglüht und gewogen, worauf das Gewicht der Gesammtmenge von Thonerde und Eisen entsprechen wird.

Der noch feuchte Niederschlag auf dem andern Filter wird in heißer, verdünnter Salzsäure gelöst, und die Lösung nöthigenfalls filtrirt, worauf man das Eisen maaßanalytisch bestimmt, mittelst einer titrirten Lösung von Kupfer-Chlorür. Zieht man die so gefundene Menge Eisen von der Gesammtmenge von Thonerde und Eisen ab, so entspricht die Differenz natürlicherweise der vorhandenen Menge Thonerde. Da das Eisen in Feuerthonen immer in sehr geringen Mengen, gewöhnlich nur in Spuren vorhanden ist, so kann diese Methode zur Bestimmung der Thonerde als befriedigend angesehen werden.

Kalk und Magnesia. Die beiden obigen Filtrate werden vereinigt und auf ein passendes Volumen eingedampft, worauf man den Kalk und die Magnesia in der gewöhnlichen Weise bestimmt.

Gebundenes Wasser. Man erhitzt 10 Gran des getrockneten Pulvers in einem Platin- oder Porzellan-Tiegel zehn oder fünfzehn Minuten, oder wo nöthig noch länger, zum dunkeln Rothglühen, worauf der Gewichtsverlust der Menge des gebundenen Wasser entsprechen wird.

Natron und Kali. Die Alkalien werden am bequemsten und am befriedigensten nach der Methode von Prof. J. Lawrence Smith bestimmt. Zu diesem Zwecke werden die 10 Gran, welche zur Bestimmung des gebundenen Wasser gedient haben, in einem Mörser mit einem Theile (10 Gran) reinem Chlorammoniums innig gemischt, worauf man 8 Theile von Alkalien freïen kohlensauren Kalkes allmählig hinzugefügt, und das Ganze gründlich vermengt.

Die Mischung wird in einen großen Platintiegel gebracht, und zur Verjagung

der Ammonsalze sorgfältig erhitzt; hierauf bedeckt man den Tiegel und steigert die Hitze allmählig bis die unteren drei Viertheile des Tiegels rothglühend werden. Man fährt so mit dem Erhitzen vierzig bis fünfzig Minuten lang fort, worauf man dasselbe einstellt. Bei zu starkem Erhitzen kann sich ein Theil der Alkalien verflüchtigen. Die Masse soll nicht geschmolzen, sondern nur zusammen gesindert sein.

Die gesinderte Masse wird in einen Glasmörser gebracht, mit Wasser befeuchtet und gerieben, bis sie sich vollkommen vertheilt hat. Das Ganze spült man jetzt in ein Becherglas, spült den Tiegel und den Deckel sorgfältig ab, und fügt das Waschwasser dem Inhalte des Becherglases bei. Die Mischung wird auf einem Sandbade etwa eine halbe Stunde lang in gelindem Siden erhalten, worauf man Lösung abfiltrirt. Das Filtrat behandelt man mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Ammoniak, und verdampft dasselbe auf etwa 300 Gran ein, worauf man mehr kohlensaures Ammon und ein wenig Ammoniak hinzugefügt um die letzten Spuren Kalk auszufüllen. Nach dem Erkalten wird die Lösung in eine Platinschaale abfiltrirt, einige Tropfen Schwefelsäure werden hinzugefügt, und die Flüssigkeit auf einem Wasserbade zur Trockene verdampft.

Der Rückstand in der Schaale wird jetzt über der direkten Flamme sorgfältig erhitzt, bis die Ammoniaksalze verflüchtigt worden sind, worauf man denselben mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, und zum dunkeln Rothglühen erhitzt, um den Ueberschuß der Ammoniaksalze zu entfernen und die zweifach — schwefelsauren Alkalien in einfach — schwefelsaure zu verwandeln. Bei dieser Behandlung enthält der Rückstand, außer den einfach — schwefelsauren Alkalien, etwa 0,03 Gran schwefelsaure Magnesia, wenn diese Basis in Thon vorhanden war. Es ist sehr mühsam diese kleine Menge des Magnesia-Salzes auszuscheiden, besonders wenn man die fixen Alkaleen getrennt bestimmen will.

Um das Kali und Natron zu trennen, löst man den Rückstand in Wasser, säuert die Lösung mit Salzsäure an, fällt die Schwefelsäure mit Chlorbarium an und bestimmt ihre Menge. Wenn man 0,03 Gran für schwefelsaure Magnesia abgezogen hat, muß man von der gefundenen Schwefelsäure einen entsprechenden Abzug machen. Die Mengen der Alkalien können dann nach folgender Formel leicht berechnet werden:

$$x = KO$$
$$y = NaO$$
$$s = SO_3$$
$$a = \text{Summa der Alkalien.}$$

$$x = a \times 2.9135 - s \times 2.258$$
$$y = -a \times 1.9135 + s \times 2.258$$

Feuerthon-Analysen.

	Kieselsäure.	Thonerde.	Eisenoxyd.	Kalk als Silicat.	Magnesia als Silicat.	Kali und Natron.	Gebundenes Wasser.	Zusammen.
Cambridge, unter A. Nicholson's Steinkohle.........	60.55	27.50	Spur	0.50	1.36	2.10	7.90	99.91
Scioto Co., Sciotoville, 3½ Fuß Schichte von oben...	61.90	22.80	Spur	0.05	0.70	0.90	12.90	99.25
" " " 1½ " " " ...	57.90	26.60	Spur	0.25	0.60	1.15	13.00	99.00
" " " 3–6 " " " ...	54.15	23.30	Spur	1.25	Spur	0.90	10.30	99.90
" " " 2½ " " " ...	59.30	24.10	Spur	0.80	1.15	0.95	13.25	99.55
Summit County, Magadore..........................	70.70	21.70	Spur	0.40	0.37	......	5.45	98.62
Tuscarawas County, Mineral Point..................	49.20	37.80	Spur	0.40	0.10	......	11.70	99.20
" " Port Washington.............	59.95	33.85	Spur	2.05	0.55	......	5.34	99.94
Daniel Harbaugh's Thon Nr. 1.......................	60.70	37.20	Spur	1.55	0.36	......	......	99.81
New Lisbon, D. Harbaugh's Thon Nr. 2...........	52.10	38.50	Spur	1.60	0.51	.....	7.25	99.96
" Robinson's Land.......................	58.25	27.19	3.26	1.10	0.97	......	8.55	99.32
Fredericksburg, Alexander's Thon Nr. 1.............	58.30	30.74	2.46	......	......	......	6.80	98.30
" " " " 2............	69.80	22.76	1.09	......	......	.....	4.80	98.45
Tuscarawas County.....................................	52.50	34.78	0.27	......	......	......	11.70	99.25
Niagara, Highland County..............................	45.60	38.40	Spur	......	......	......	16.20	100.02

Ziegelthon-Analysen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure..	44.93	34.92	35.56	43.17	50.40	59.10
Thonerde	18.37	21.38	19.64	26.20	30.20	27.82
Eisenoxyd..	2.33	3.10	3.00	Spur	Spur	2.38
Kohlensaurer Kalk	24.08	28.13	29.18	11.44	1.07	0.53
Kohlensaure Magnesia................................	4.77	8.03	7.04	5.45	1.10	2.65
Gebundenes Wasser....................................	1.30	1 40	0.80	3.50	4.95	4.60
Organische Bestandtheile............................	2.10	2.50	2.35	....	....	....
Zusammen..	97.88	99.37	*97.57	99.76	*96.72	*96.88

* Rest unbestimmt.

Nr. 1. Milwaukee Ziegelthon.
" 2. Clarke County Ziegelthon.
" 3. Thon verarbeitet von der Miamisburg Paint Company.
" 4. Clinton Thon.
" 5. Williams, Hecker und Burnett's Thon über Kalkstein.
" 6. " " " " Feuerthon.

Kalksteine.

Methode der Analyse.

Zur Bestimmung der Bestandtheile eines Kalksteines, behandelt man fünf Gran der fein pulverisirten Probe, in einem schief gelegten Kolben, mit concentrirter Salzsäure im Ueberschusse, und sobald die Gasentwickelung nachgelassen hat, bringt man den Inhalt des Kolbens in eine Abdampfschaale, und dampft auf einem Wasserbade zur Trockene ein. Man befeuchtet den Rückstand mit Salzsäure, fügt eine hinlängliche Menge Wasser hinzu, und sobald Lösung erfolgt ist, filtrirt man die Flüssigkeit und wäscht, glüht und wiegt etwa zurückbleibende kieselige Bestandtheile.

Man versetzt das obige Filtrat, wenn nöthig, mit ein wenig Chlorammonium, dann mit Ammoniak im Ueberschusse und erhitzt gelinde. Die ausgefällte Thonerde nebst Eisen läßt man absitzen, worauf man dieselbe abfiltrirt, wäscht, glüht und wiegt. Da die Menge Thonerde und Eisen in Kalksteinen gewöhnlich ganz klein ist, so können dieselben für alle praktischen Zwecke zusammen bestimmt werden.

Das vorangehende Filtrat wird auf etwa 1000 Gran concentrirt, mit ein wenig Ammoniak und dann mit etwa 150 Gran einer Lösung von oxalsaurem Ammoniak (1:24) versetzt, worauf man die Mischung wenigstens zwölf Stunden stehen läßt. Der Niederschlag von oxalsaurem Kalk wird auf ein Filter gesammelt, ausgewaschen und in der gewöhnlichen Weise, in kohlensauren Kalk verwandelt.

Das Filtrat von dem oxalsaurem Kalk wird wenn nöthig concentrirt, und nach dem Erkalten mit Ammoniak stark alkalisch gemacht, worauf man die Magnesia durch phosphorsaures Natron im Ueberschusse gefällt. Sobald der Niederschlag sich vollkommen abgesetzt hat, wird derselbe abfiltrirt, ausgewaschen und geglüht. Wenn man das Gewicht des geglühten Niederschlages mit 15.135 multiplicirt, so wird das Product dem Procentgehalt des Kalksteines an kohlensaurer Magnesia entsprechen.

Kalkstein-Analysen.

	Kieselige Bestandtheile.	Thonerde und Eisenoxyd	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Zusammen.
Muskingum County, J. H. Robert's gelber Kalkstein	15.20	4.40	49.80	30.65	100.05
Hocking County, Union Eisenhütte blauer Kalkstein	36.89	9.20	52.60	1.21	99.90
Cambridge, Scott's Kalkstein	30.20	3.60	64.60	1.20	99.60
Yellow Springs Kalkstein	0.40	2.00	54.75	42.23	99.83
Miami Thal, blauer Kalkstein	....	....	91.50	5.06	....
Werthvoll für allgemeine Bauzwecke, im südlichen Ohio	0.40	1.80	54.25	43.23	99.68
Clinton Gestein, Probe A	1.50	0.90	84.40	12.98	99.78
„ „ C	0.85	0.40	86.30	11.34	98.89
„Clinton," von Adams County	2.00	1.60	93.00	3.04	99.64
Brown's Kalkstein, Clinton, fetter Kalk	Spur	0.40	95.60	3.93	99.93
„Cliff," von West Union, Adams County	18.80	2.20	42.80	34.79	98.59
Moore's Steinbruch, unterhalb Springfield	4.80		46.60	47.53	98.83
Bierley's Steinbruch, Greenville	4.60		44.60	50.11	99.31
Gard's Steinbruch, Greenville	2.20		51.30	45.72	99.21
Northrop's Steinbruch	2.70		51.70	45.26	99.66
Yellow Springs Kalkstein	5.40	1.40	51.10	41.12	99.02
Feuerstein, Preble County	0.35	0.80	85.21	13.56	99.92
Eaton, „	9.40	4.40	49.75	35.87	99.42
Lexington Kalkstein, Wright's	1.60	2.20	54.10	41.77	99.67
Feuerstein, Fayette County, Doster's Steinbruch	6.00	2.30	52.40	38.73	99.43
Corniferous, Sandusky, Hartshorn's	2.70	3.30	65.80	27.95	99.75
„ Bellefontaine, Scarf's	2.80	1.30	55.10	40.11	99.31
„ „ „	2.70	2.10	55.00	39.74	99.54
Niagara, Sidney, Dugan's	Spur	1.60	55.00	42.92	99.52
„ „ „	0.20	0.50	54.40	44.58	99.68
Clinton, Ludlow Falls, Smith's	0.80	1.20	91.30	6.51	99.81
Niagara Kalkstein, Trimble's, Hillsboro	13.30	2.00	35.57	49.00	99.87
Wasserkalk-Gruppe, Buckskin-Bach, Roß County	0.10	1.00	55.00	43.74	99.84
Xenia, McDonald's Steinbruch	2.20	2.00	84.50	11.16	99.86
Frey's, bester Kalkstein, Springfield	0.10	0.20	54.70	44.93	99.93
Peticrew's „ „	1.30	1.80	55.40	41.48	99.98
Holcomb's „	0.10	1.70	55.10	43.05	99.95
Oberstes Gestein Peticrew's Steinbrüche, Springfield	1.40	2.70	53.90	41.90	99.90
„ Frey's „ „	1.50	1.00	54.70	42.37	99.57
Unterstes Gestein „ „ „	3.10	0.30	53.70	43.13	100.23
Tuscarawas Coal u. Iron Co. an der Hütte verwendet	1.00	3.30	93.70	1.82	99.82

Silicate enthaltende Kalksteine.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselige Bestandtheile	19.10	1.00	1.00	5.40	5.20	......	1.00	1.30	1.45	0.69	36.60	7.10	3.90
Silicate von Kalk und Magnesia	......	......	......	......	......	0.72	1.44	2.17	2.98	2.88	5.69	......	7.70
Thonerde und Eisenoxyd	8.56	6.80	1.00	2.00	1.80	1.00	1.30	0.55	1.00	0.90	8.28	1.00	0.70
Kohlensaurer Kalk	47.70	88.80	94.20	88.00	79.65	54.90	53.67	90.03	49.70	49.76	49.35	86.60	50.90
Kohlensaure Magnesia	19.40	1.20	0.76	1.51	10.30	43.35	42.42	5.71	44.87	45.77	......	1.89	39.77
Gebundenes Wasser	2.50	1.80	2.90	2.90	2.30	......	......	......	......	......	......	1.45	......
Zusammen	97.35	99.60	99.86	99.81	99.25	99.97	99.83	99.76	100.00	100.00	99.92	98.04	99.63

Nr. 1. Gelber Kalkstein, Pigeon Branch Whipple's Bach, Washington County.
Nr. 2. Grauer Kalkstein, unterer Theil der Schichte, Star Eisenhütte.
Nr. 3. " unterer " " "
Nr. 4. Blauer Kalkstein, Star Eisenhütte.
Nr. 5. Kalkstein unter Torflager.
Nr. 6. Cedarville, bester Cincinnati Kalkstein.
Nr. 7. Wasserkalk-Gruppe, Greenfield, Highland County, Ohio.
Nr. 8. Dayton Kalkstein.
Nr. 9. Greenfield Kalkstein, Wright's.
Nr. 10. Leesburg Kalkstein, Pope's.
Nr. 11. Concord, Muskingum County, unterster Kalkstein.
Nr. 12. Grauer Kalkstein, Hecker und Burnett, Millersburg.
Nr. 13. Thompson's bester Springfield Kalkstein.

Wasserkalk-Analysen.

	Kieselige Bestandtheile.	Thonerde und Eisenoxyd.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Zusammen.
Ritterhouse Cement, Fayette County, Nr. 4	4.80	2.60	53.60	38.30	99.30
" " " " 5	3.60	2.20	54.00	39.50	99.30
" " " " 6	2.80	2.90	53.60	40.28	99.38
Wasserkalk, New Lisbon, H. Bowman	5.80	*22.70	60.30	1.86	99.66
Hydraulischer Kalkstein, Nr. 1, Toledo, Ohio	16.76	2.24	46.60	32.69	98.29
" " " 2, "	19.40	1.82	44.40	32.69	98.31
" " " 3, "	5.00	1.60	52.80	39.65	99.05
Barnesville, Parker's Cement-Kalkstein	29.80	13.80	41.20	15.36	100.16
Cement-Kalkstein, nahe Wornock's Station, B. u. O. R. R.	30.60	13.00	40.60	15.18	99.38
Belmont County, Wegee Cement 18″ von unten	24.00	7.00	37.90	30.47	99.37
" " beinahe oben	17.40	6.20	51.80	23.94	99.34
Kalkstein 18″ oberhalb des Cement	8.60	4.90	80.70	5.69	99.89
Cement-Kalkstein, Jos. F. Hutchinson, Putterey	31.20	6.60	37.80	23.89	99.49

* Thonerde 8.20, nebst kohlensaurem Eisenoxydul 14.50.

Analyse der Bodenarten.

Uebersicht der angewendeten Methode.

Nach einer Reihe von Versuchen mit verschiedenen Methoden, die für die Bodenanalyse angewendet werden könnten, haben wir schließlich die folgende angenommen, bei welcher der in Salzsäure lösliche und unauflösliche Theil zuerst kennen gelernt, und dann die Zusammensetzung dieser beiden Theile bestimmt worden ist. Die Anforderungen auf diese Abtheilung haben keinen Versuch gestattet, die genaue Beschaffenheit der organischen Bestandtheile zu bestimmen.

Zur Analyse zerdrückt man den lufttrockenen Boden in eimem Mörser, läßt denselben durch ein Sieb mit 1|40 Zoll Maschen laufen, und trocknet nicht weniger als 600 Gran des gemischten Pulvers, bei 212°, bis dasselbe nicht mehr an Gewicht verliert, was gewöhnlich mehrere Tage in Anspruch nehmen wird. Man wiegt 500 Gran zur allgemeinen Bestimmung und 10 Gran zur Bestimmung der gesammten, organischen Bestandtheile und des gebundenen Wassers ab.

G e s a m m t e o r g a n i s c h e B e s t a n d t h e i l e u n d g e b u n d e n e s W a s s e r. Man glüht die 10 Gran des getrockneten Bodens gelinde, bis die kohlenstoffhaltige Bestandtheilen gänzlich zerstört sind, worauf man den Rückstand mit kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, dann ganz gelinde glüht, erkalten läßt und wiegt. Der Gewichtsverlust gleicht der Menge der organischen Bestandtheile, nebst etwa vorhandenen gebundenen Wassers.

Man digerirt die 500 Gran Pulver, mit 1,500 Gran reiner Salzsäure, specifisches Gewicht 1.15, acht und vierzig Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur; die Flüssigkeit wird hierauf mit einem gleichen Volumen Wasser verdünnt, filtrirt, und der Rückstand ausgewaschen, schließlich mit heißem Wasser. Das Filter nebst seinem Inhalte wird zur Bestimmung der in Salzsäure u n l ö s l i c h e n Bestandtheile aufbewahrt, und das Filtrat zur Bestimmung der in dieser Säure l ö s l i c h e n Bestandtheile verwendet.

A.—In Salzsäure löslicher Theil.

K i e s e l s ä u r e. Man dampft das Filtrat zur Trockene ein, befeuchtet den Rückstand mit Salzsäure, löst in Wasser und filtrirt. Der Inhalt des Filters wird etwa vorhandener Kieselsäure entsprechen.

Man fällt das Eisen, die Thonerde und Phosphorsäure aus dem letzten Filtrate

mittelst essigsauren Ammoniaks, filtrirt und bewahrt das Filtrat zur Bestimmung des Mangans u. s. w. auf; der Rückstand auf dem Filter wird in verdünnter Salpetersäure gelöst und Lösung auf 2500 Gran verdünnt. Von dieser Lösung nimmt man zur Bestimmung von:

a. Phosphorsäure, 500 Gran (= dem Auszuge von 100 Gran Boden). Die Säure fällt man aus der concentrirten Lösung durch molybdänsaures Ammoniak und bestimmt dieselbe in der gewöhnlichen Weise. Wenn nur eine sehr geringe Menge Phosphorsäure vorhanden ist, sollte man 1000 Gran der Lösung verwenden.

b. Eisen, 100 Gran. Man dampft dieselbe zur Trockene ein, befeuchtet den Rückstand mit Salzsäure, löst in einer hinreichenden Menge Wasser, und bestimmt das Eisenoxyd mittelst einer titrirten Lösung von Kupferchlorür.

c. Thonerde, 100 Gran. Man fällt die Basis durch unterschwefligsaures Natron.

Mangan. Man neutralisirt das Filtrat, welches von dem Niederschlage durch essigsaures Ammoniak erhalten wurde, mit Ammoniak, fällt das Mangan durch Schwefelammonium, filtrirt, löst das Schwefelmangan auf dem Filter in Salzsäure, und bestimmt das Metall als Manganoxyduloxyd. Wenn der Boden Kupfer enthält, so können Spuren von Schwefelkupfer auf dem Filter, worauf das Schwefelmangan gelöst wurde, zurückbleiben.

Kalk. Das von dem Schwefelmangan erhaltene Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert, die Flüssigkeit erhitzt bis der Geruch von Schwefelwasserstoff gänzlich verschwunden ist, und filtrirt. Sollte sich aus der angesäuerten Lösung etwas Schwefelkupfer ausscheiden, so muß man vor dem Filtriren die erwärmte Lösung mit Schwefelwasserstoff sättigen, um das Kupfer vollständig auszufällen, da sich dasselbe sonst bei der Bestimmung der Alkalien auf die Platinschaale ausscheiden würde. Das Filtrat wird mit Ammoniak neutralisirt, und der Kalk mit oxalsaurem Ammoniak gefällt.

Schwefelsäure. Das Filtrat von dem oxalsauren Kalk wird mit Salzsäure angesäuert und mit einem geringen Ueberschusse von Chlorbarium versetzt, worauf man filtrirt und die Schwefelsäure aus dem schwefelsaurem Baryt in der gewöhnlichen Weise bestimmt.

Fixe Alkalien. Das obige Filtrat wird in einer Platinschaale zur Trockene verdampft, und die Ammoniaksalze durch Erhitzen verflüchtigt; zu dem Rückstande fügt man fein pulverisirte Oxalsäure befeuchtet die Masse mit Wasser, trocknet und glüht gelinde. Den Rückstand erschöpft man mit Waffer, filtrirt und bewahrt den Inhalt des Filters zur Bestimmung etwa vorhandener Magnesia auf. Das Filtrat wird mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt, und wenn ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt entsteht, nochmals filtrirt, worauf man die Flüssigkeit zur Trockene verdampft, gelinde glüht, einige Tropfen einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak hinzufügt, und wieder erhitzt. Etwa vorhandene fixe Alkalien werden nun als einfachschwefelsaure Verbindungen zurückbleiben.

Magnesia. Der obige magnesiahaltige Rückstand wird in verdünnter Salzsäure gelöst, mit ein oder zwei Tropfen Schwefelsäure versetzt,. und wenn eine Spur von Baryt vorhanden ist, filtrirt; das Filtrat wird mit Ammoniak im Ueberschusse versetzt, und etwa vorhandene Magnesia durch phosphorsaures Natron gefällt.

Organische Bestandtheile. Die Menge der in Salzsäure löslichen organischen Bestandtheile enthält man aus der Differenz zwischen der im unlöslichen Theile gefundenen Menge, und dem Gesammtgehalte des Bodens.

B.—In Salzsäure unlöslicher Theil.

Man trocknet das, den in der Salzsäure unlöslichen Theil, enthaltende Filter, trennt dasselbe sorgfältig von der festen Masse so weit als thunlich, verbrennt es, fügt die Asche dem unlöslichen Theile bei und trocknet das Ganze gründlich bei 212°. Das Gewicht der trockenen Masse wird der Menge des in Salzsäure unlöslichen Theiles entsprechen. Man zerreibt die Masse in einem Mörser, trocknet wieder und wiegt ab:

25 Gran für allgemeine Bestimmungen, und
25 „ „ organische Bestandtheile und Alkalien.
Diese Portion muß vorher in einem Achatmörser pulverisirt worden sein.

Kieselsäure. Man schließt die zuerst abgewogenen fünf und zwanzig Gran mit je fünfzig Gran kohlensauren Natrons und kohlensauren Kalis in einem Platintigel auf; die geschmolzene Masse läßt man in zwei bis drei Unzen Wasser, welches einen Ueberschuß an Salzsäure enthält, digeriren. Man dampft zur Trockene ein, befeuchtet den Rückstand mit Salzsäure, fügt hinreichendes Wasser hinzu, filtrirt, wascht, glüht und wiegt den aus Kieselsäure bestehenden Rückstand.

Das Filtrat von der Kieselsäure verdünnt man auf 2500 Gran, und theilt die Flüssigkeit in zwei Theile von 2000 und 500 Gran. Aus beiden Theilen fällt man nach Neutralisation mit kohlensaurem Ammon das Eisen, die Thonerde und Phosphorsäure entweder durch essigsaures Ammon oder essigsaures Natron aus, filtrirt, wascht und vereinigt die beiden Filtrate. Wenn nicht genug Eisen vorhanden ist um die Phosphorsäure zu fällen muß man der 2000 Gran Flüssigkeit eine kleine Menge Eisenchlorid zufügen.

Phosphorsäure. Man löst den aus 2000 Gran Lösuug erhaltenen Niederschlag in Salpetersäure und fällt die Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammon aus, nachdem man die Lösung auf etwa 100 Gran concentrirt hat.

Thonerde. Man glüht den Niederschlag von den 500 Gran Flüssigkeit, worauf der Rückstand der Thonerde, nebst etwa vorhandenen Spuren von Eisen und Phosphorsäure entsprechen wird. Sollte die Menge Eisen bemerkbar sein, so löst man den Rückstand in Salzsäure und bestimmt das Eisen maasanalytisch.

Mangan. Die vereinigten Filtrate, welche von den Niederschlägen durch essigsaures Ammon erhalten wurden, neutralisirt man mit Ammon, schlägt etwa vorhandenes Mangan durch Schwefelammonium nieder, löst den Niederschlag in Salzsäure u d fällt den Niederschlag durch kohlensaures Natron aus. Spuren von Kupfer können auf dem Filter, wovon das Schwefelmangan gelöst wurde, zurückbleiben.

Kalk. Das von dem Schwefelmangan erhaltene Filtrat säuert man mit Salzsäure an, digerirt auf einen Sandbade bis der Schwefelwasserstoff gänzlich verschwunden ist, filtrirt, macht das Filtrat alkalisch durch Ammon und fällt den Kalk durch oxalsaures Ammon aus.

Magnesia. Das obige Filtrat versetzt man mit Ammon und dann mit phosphorsaurem Natron, um die Magnesia zu fällen.

Organische Bestandtheile. Man glüht die fünfundzwanzig Gran des fein pulverisirten Rückstandes in einem Porzellantiegel bis die organischen Bestandtheile zerstört worden sind, läßt erkalten und wiegt. Der Gewichtsverlust entspricht den organischen Bestandtheilen in fünf und zwanzig Gran des in Salzsäure unlöslichen Theiles.

Fixe Alkalien. Man glüht den vorangehenden Rückstand gelinde mit einem Theile Clorammonium und acht Theilen kohlensauren Kalkes, zerreibt die geglühte Masse und läßt in Wasser digeriren, bis derselbe vollkommen zertheilt ist. Man filtrirt die Lösung, fügt einen Ueberschuß von kohlensaurem Ammon hinzu, verdampft auf zwei bis drei hundert Gran, versetzt nochmals mit kohlensaurem Ammon und ein wenig Ammon, filtrirt, fängt das Filtrat in eine Platinschaale auf, fügt einige Tropfen Schwefelsäure hinzu und dampft zur Trockene ein. Man treibt die Ammonsalze durch mäßiges Erhitzen aus, und glüht gelinde; der Rückstand wird mit kohlensaurem Ammon befeuchtet und nochmals gelinde geglüht. Die Alkalien erhält man jetzt als einfach schwefelsaure Verbindungen.

Boden-Analysen.

	1.			2.			3.			4.		
Löslich in Salzsäure	14.94			6.69			8.42			8.26		
Organische Bestandtheile und Wasser		5.37			1.15			1.19			1.70	
Kieselsäure		0.03			0.04			0.03			0.07	
Eisenoxyd		1.97			2.69			3 53			2.86	
Thonerde		1.20			1.53			0.25			0.80	
Manganoxyd		0.07			0.23			0.14			0.20	
Kupfer		Spur			Spur			Spur			Spur	
Phosphorsaurer Kalk		0.50			0.10			0.14			0.24	
Kohlensaurer Kalk		4.72			0.14			1.28			1.86	
Kohlensaure Magnesia		1.14			0.31			1.26			0.18	
Natron und Kali		0.10			0.09			0.13			0.10	
Schwefelsäure		0.075			0.015			0.026			0.07	
Lösliche Bestandtheile gefunden			15.175			6.295			7.976			8.08
Unlöslich in Salzsäure	85.06			93.31			91.58			91.74		
Organische Bestandtheile		16.36			2.83			2.93			6.35	
Kieselsäure		54.29			75.73			72.60			66.31	
Thonerde mit Spuren von Eisen		9.69			11.42			11.72			13.55	
Manganoxyd		Spur			0.45			Spur			0.14	
Kupfer		Spur			Spur			Spur			Spur	
Kalk		0.92			0.93			1.26			1.09	
Magnesia		0.54			0.37			0.26			0.57	
Natron und Kali		2.28			1.48			2.52			3.14	
Phosphorsäure		0.11			0.12			0.069			0.10	
Unlösliche Bestandtheile gefunden			84.19			93.33			91.359			91.07
Zusammen	100	99.365	99.365	100	99.625	99.625	100	99.335	99.335	100	99.15	99.15

Nr. 1. H. Bued's Land, Perrysburg Township, Wood County, O.
„ 2. Lima, Eisenbahneinschnitt, östlich von der Stadt, Alleu County, O.
Nr. 3. Lima, westliches Ufer des Flusses östlich von der Stadt, Allen Co., O.
„ 4. Lima, Maisfeld nördlich von der Eisenbahnbrücke.

Boden-Analysen — Fortgesetzt.

	5			6			7			8		
Löslich in Salzsäure	5.768			3.37			12.61			6.35		
Organische Bestandtheile und Wasser		1.59			0.97			2.20			1.92	
Kieselsäure		0.033			0.02			0.05			0.02	
Eisenoxyd		2.58			1.37			3.41			2.61	
Thonerde		0.75			0.40			2.09			0.95	
Manganoxyd		0.19			0.05			0.19			0.06	
Kupfer		Spur			Spur			Spur			Spur	
Phosphorsaurer Kalk		0.20			0.09			0.39			0.28*	
Kohlensaurer Kalk		0.43			0.27			1.41				
Kohlensaure Magnesia					0.23			2.49			0.21	
Natron und Kali		0.09			0.09			0.15			0.05	
Schwefelsäure		0.05			0.052			0.068			0.054	
Lösliche Bestandtheile gefunden			5.883			3.542			12.448			6.154
Unlöslich in Salzsäure	94.232			96.23			87.39			93.65		
Organische Bestandtheile		3.92			2.24			12.58			3.22	
Kieselsäure		74.71			84.29			57.25			80.39	
Thonerde mit Spur von Eisen		10.65			7.34			12.93			7.11	
Manganoxyd		Spur			Spur			Spur			0.09	
Kupfer		Spur			Spur			Spur			Spur	
Kalk		0.96			1.29			0.84			0.82	
Magnesia		0.94			0.47			0.87			0.52	
Natron und Kali		2.76			1.45			2.44			1.57	
Phosphorsäure		0.09			0.019			0.194			0.21	
Unlösliche Bestandtheile gefunden			94.03			97.099			87.104			93.93
Zusammen	100.	99.913	99.913	100.	100.641	100.641	100.	99.552	99.552	100.	100.084	100.084

* Phosphorsaurer Kalk = 0.08 — Phosphorsaure Magnesia = 0.20.

Nr. 5, Saunder's Station, Feld nordöstlich von der Station, Shelby Co., O.
Nr. 6, John Heister's Land, Defiance County, Ohio.
Nr. 7, Ungefähr zwei Meilen nordwestlich von Heister's Land, Defiance Co., O.
Nr. 8, Südöstliche Ecke, Section 22, Tuscarawas Township, Stark Co., O.

Boden-Analysen — Fortgesetzt.

	9			10			11			12		
Löslich in Salzsäure	5.75			4.897			12.61			7.95		
Organische Bestandtheile und Wasser		0.94			1.57			5.49			2.17	
Kieselsäure		0.02			0.03			0.06			0.04	
Eisenoxyd		2.70			2.08			3.54			3.13	
Thonerde		0.65			0.75			1.60			1.10	
Manganoxyd		0.09			0.11			0.07			0.04	
Kupfer		Spur			Spur			Spur				
Phosphorsaurer Kalk		0.14			0.30*			0.31			0.28	
Kohlensaurer Kalk		.00			.00			1.28			0.33	
Kohlensaure Magnesia		0.51			.00			0.05			0.65	
Kali und Natron		0.05			0.06			0.12			0.10	
Schwefelsäure		0.02			0.07			0.03			0.27	
Lösliche Bestandtheile gefunden			5.12			4.97			12.55			7.867
Unlöslich in Salzsäure	94.25			95.103			87.39			92.05		
Organische Bestandtheile		2.24			2.13			14.38			1.15	
Kieselsäure		79.81			83.68			57.44			72.83	
Thonerde mit Spur von Eisen		8.72			6.47			12.55			12.98	
Manganoxyd		Spur			Spur			Spur			0.55	
Kupfer		Spur			Spur			Spur			Spur	
Kalk		0.64			0.72			0.45			1.69	
Magnesia		0.69			0.38			0.27			0.88	
Kali und Natron		2.07			0.76			1.61			1.70	
Phosphorsäure		0.11			0.147			0.16			0.188	
Unlösliche Bestandtheile gefunden			94.28			94.287			86.86			91.968
Zusammen	100.	99.40	99.40	100.	99.257	99.257	100.	99.41	99.41	100.	99.835	99.835

* Einschließlich 0.15 phosphorsaure Magnesia.

Nr. 9, Südöstliche Ecke Section 22, Tuscarawas Township, Stark County, Gipfel des Berges östlich von Pigeon Bach.
Nr. 10, Nordwestliche Ecke. Section 17, Jackson Township, Stark County.
Nr. 11, Reber und Kutz's Land bei Amanda, Fairfield County, Ohio.
Nr. 12, Untergrund, Prairie, westlich von Tontogany, Wood County, Ohio.

Boden-Analysen — Fortgesetzt.

	13.			14.		
Organische Bestandtheile und Wasser im Ganzen	9.18		9.18	*8.24		*8.24
Mineralische Bestandtheile löslich in Salzsäure	6.31			7.99		
Kieselsäure		0.04			0.03	
Eisenoxyd		2.03			2.53	
Thonerde		1.65			3.34	
Phosphorsaurer Kalk		0.30			0.51	
Kohlensaurer Kalk		1.07			0.58	
Kohlensaure Magnesia		0.91			1.00	
Schwefelsäure		0.05				
Lösliche Bestandtheile gefunden			6.05			7.99
Mineralische Bestandtheile unlöslich in Salzsäure	84.51			83.77		
Kieselsäure		66.37			66.90	
Thonerde mit Spuren von Eisen		14.75			13.25	
Kalk		0.98			0.95	
Magnesia		0.76			0.71	
Phosphorsäure		0.109			0.096	
Unlösliche Bestandtheile gefunden			82.966			81.906
Kali und Natron			1.75			1.80
Zusammen	100		99.849	100		99.936

* 2.13 löslich und 6.11 unlöslich in Salzsäure.

Nr. 13. Prairie, westlich von Tontogany, Wood County, Ohio.
Nr. 14. Land von J. W. Roß, Perrysburg, Wood County, Ohio.

Nr. 15. Reber und Kutz's Land, unter Boden Nr. 11 1 Fuß dick.

Organische und flüchtige Bestandtheile	65.10
Kieselsäure	22.29
Kalk	2.36
Magnesia	0.80
Eisenoxyd	2.17
Thonerde	6.56
Manganoxyd	0.09
Kali und Natron	0.53
Phosphorsäure	0.165
Zusammen	110.065

Gemischte Analysen.

Mais-Analysen.

Nr. 1. Gelbes Mais. Thomas Jones, Delaware, Ohio.
" 2. " " " " " "
" 3. " " " " " "
" 4. Weißes Mais. " " " "
" 5. " " " " " "
" 6. " " " " " "

	1.	2.	3.	4.	5.	9.
Wasser	10.50	10.40	9.60	10.35	9.45	9.70
Asche	1.45	1.50	1.10	1.50	1.45	1.85
Oel	4.40	3.95	4.20	3.80	4.30	4.45
Zucker	2.92	3.07	2.98	2.77	2.93	3.03
Stärke	61.66	63.90	62.61	64.17	67.13	64.44
Gummiartige Bestandtheile	4.70	4.30	5.00	3.15	2.10	2.54
Hülse und Faserstoff	6.90	8.10	8.80	8.60	8.00	9.10
Eiweiß	7.10	4.30	4.70	5.40	4.65	5.25
Zusammen	99.63	99.42	98.99	99.74	100.01	100.36

Nr. 1. Blau-Kalkstein-Mergel, Waynesville, Ohio.
Nr. 2. Mergel, Woodstock (Lapham).
Nr. 3. Mergel der Wasserkalkgruppe, Sinking-Springs.
Nr. 4. Muschelmergel, Green Township, Clarke County.

	1.	2.	3.	4.
Kieselige Bestandtheile	69.60	31.40	0.70	38.50
Thonerde und Eisenoxyd	10.24	7.40	1.50	6.13
Kohlensaurer Kalk	12.55	55.90	53.62	45.65
Kohlensaure Magnesia	1.91	1.90	42.94	1.32
Kali und Natron	5.40	2.49	....	....
Phosphorsäure	0.16	0.06	0.64	0.47
Wasser	....	....	....	7.60
Zusammen	99.86	99.05	99.40	99.67

Nr. 1. Waverly Sandstein, Berlin, Erie County.
Nr. 2. Baustein, Sintz's Steinbrüche, Springfield, Ohio.
Nr. 3. Niagara-Schiefer, Snyder's Station, als Feuerstein verwandt.
Nr. 4. Waverly? Hillsboro.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	91.25	7.60	8.80	94.10
Thonerde und Eisenoxyd	6.30	3.10	8.80	3.60
Kohlensaurer Kalk	0.55	49.70	38.95	1.30
Kohlensaure Magnesia	1.22	39.20	26.53	0.39
Wasser	....	....	16.70	....
Zusammen	99.32	99.60	99.78	99.39

Efflorescirendes Salz, Lick-Fork.

In Wasser unlöslich	79.90
Schwefelsaure Magnesia	12.00
Salzsäure	Spur
Rest unbestimmt.	

Weiße Lage des Wasserkalkes.

Kieselsäure	95.60
Eisenoxyd	1.80
Gebundenes Wasser	0.90
Zusammen	98.30

Sumpf-Braunstein, Auburn, Geauga County.

Wasser	11.25
Kieselige Bestandtheile	2.75
Eisenoxyd	1.35
Manganhyperoxyd	52.36
Manganoxyd	18.71
Cobaltoxyd	2.40
Kohlensaurer Kalk	8.15
Kohlensaure Magnesia	2.41
Zusammen	99.58

Koks von Steinkohle Nr. 6, Andreas-Grube, Urichsville, Ohio.

Asche	12.90
Kohlenstoff	84.25
Schwefel	2.85
Zusammen	100.00

Eisenhaltiger Schiefer, Canal Dover, Tuscarawas County.

Gebundenes Wasser	4.00
Kieselige Bestandtheile	86.34
Eisenoxyd	8.79
Manganoxyd	0.10
Kohlensanrer Kalk	0.60
Kohlensaure Magnesia	Spur.
Phosphorsäure	0.17
Zusammen	100.00
Metallisches Eisen	6.15 Procent.

Nr. 1. Cleveland-Schiefer, Bedford, Ohio.
Nr. 2. Ohio Schwarzschiefergestein, Kirchhof, Chillicothe.
Nr. 3. Waverly Schwarzschiefergestein, Rocksville, Adams County.
Nr. 4. 16 Fuß Schiefer, 137 über der Basis des Waverly-Gesteins.

	1	2	3	4
Wasser	1.10	....	....	....
Erdige Bestandtheile	87.10	....	....	....
Flüchtige Bestandtheile	6.90	8.40	10.20	21.40
Fixer Kohlenstoff	4.90	....	....	....
Zusammen	100.00	....	....	....

Nr. 1. Mineral von Springfield, Ohio.
Nr. 2. Metallisches Erz, Yellow Springs, Ohio.

	1.	2.
Schwefelzink	98.90	95.29
Unbestimmt	1.10	4.71
Zusammen	100.00	100.00

Sechster Theil.

Abriß

der

Geologie von Geauga und Holmes Counties.

Von M. C. Read.

Dr. J. S. Newberry, Ober-Geologe:

Mein Herr: — Ich habe die Ehre, hiemit einen Abriß der Geologie von Geauga und Holmes Counties zu übersenden. Für den Schlußbericht der geologischen Vermessung werden vollständigere Berichte über diese Counties geliefert werden.

Ihr gehorsamer Diener,

M. C. Read,
Local-Assistent.

Geauga County.

Topographie.

Die geologische Formation von Geauga County, welche einfach ist und leicht zu verstehen, bietet ein interessantes Beispiel der Art und Weise, in welcher die Geologie und Topographie eines Landes die Berufszweige der Einwohner und die Grenzen der einzelnen Gemeinden bestimmen. Eine Linie, welche die westliche, nördliche und östliche Grenze des Conglomerates bezeichnet, bezeichnet auch die westliche, nördliche und östliche Begrenzung des County's eben so genau, als dasselbe ausgelegt werden könnte ohne theilende Townships. Diese Grenzen wurden ohne Bezug auf die geologischen Verhältnisse festgestellt, die letzteren jedoch haben die Geschmacksrichtung gebildet, die Berufszweige der Einwohner bestimmt und dieselben in bürgerliche Gemeinden geordnet. Dieselben Ursachen haben in gleicher Weise die Richtung der Wasserläufe bestimmt, so daß derjenige, welcher die Geologie dieses County's studirt, nach geringer Untersuchung des County's und des angrenzenden Landstriches erkennen wird, daß eine gewöhnliche Karte mit großer Genauigkeit die Grenzen des Conglomerates, welches der characteristische Grundzug der erhöhten Tafelländer ist, welche das County bilden, angibt. In allen Fällen wird man finden, daß der Cuyahoga- und der Grand-Fluß und die Bäche, welche sich in diese oberhalb Cuyohoga Falls und Parkman ergießen, ihre Quellen und Bette auf oder über dem Conglomerate haben, während alle anderen Flüsse und Bäche im County unter dem Conglomerat oder, wenn darüber, nahe dessen Rande entspringen, so daß der allgemeinen südlichen Neigung (Abdachung) der Gesteine entgegengewirkt wird durch Kräfte (Agentien), welche den äußeren Rand der Ablagerung abgeschliffen oder Schluchten in denselben gewühlt haben. Das Wasser dieser Flüße und Bäche ist gleichfalls sehr verschieden. Jene über dem Conglomerate haben ihren Ursprung in Sümpfen und Teichen und ihr Wasser wird faul und trübe durch pflanzliche und thierische Ueberreste, womit dieselben erfüllt sind. Das Wasser der anderen, welches größtentheils von Quellen an der Basis des Conglomerates stammt, ist durchaus filtrirt, befreit von organischen Stoffen und klar und perlend, enthält jedoch häufig Mineralien, besonders Eisen, Schwefel und Kalk.

Ackerboden.

Das Dibris (feine Theilchen) der Thon-Schiefergesteine vermengt mit dem Trift bildet die Grundlage eines starken, zähen Thon-Ackerbodens, welcher sich besonders für Graswuchs eignet; aus diesem Grunde, nicht in Folge der Wahl seiner Bewohner,

ist dieses County berühmt geworden wegen des Reichthums und der Güte seiner Milcherei-Erzeugnisse.

Die hohe Lage des County's neben den Eigenthümlichkeiten des Bodens machen dasselbe besonders für die Obstzucht, namentlich der Aepfel, Birnen, Quitten und Trauben geeignet, welche in ausgedehnter Weise cultivirt werden ungeachtet der isolirten Lage des County's und des Mangels aller Transportmittel nach Märkten, ausgenommen der gewöhnlichen Landstraßen. Wäre dasselbe mittelst Eisenbahnen mit den größeren Märkten des Landes verbunden, so würde die Obstzucht bald das Hauptgeschäft seiner Landwirthe werden.

Geologische Formation.

Steinkohlenlager. — In der Mitte des County's bedeckt eine schmale und dünne Ablagerung der Steinkohlen-Lager die Hügel entlang dem östlichen Ufer des Cuyahoga-Flusses und erstreckt sich dieselbe von der südlichen County-Grenzlinie bis zu jenem Punkte, wo dieser Fluß sich südlich um das Städtchen Burton herumbiegt. Daselbst kreuzt diese Ablagerung den Cuyahoga-Fluß, liegt unter dem Städtchen Burton, erstreckt sich mittelst eines isolirten Fleckens in der nordöstlichen Ecke von Newberry Township bis nach dem nördlichen Theile des Townships. In keinem Theile des County's ist Aussicht für das Vorhandensein einer beträchtlichen Menge Steinkohle. In Troy Township ist der Steinkohlenlager-Sandstein von dem Conglomerat durch Kohlenschiefergesteine, welche stellenweise sehr dünn sind und selten eine Mächtigkeit von sechs Fuß erreichen, getrennt. Im südlichen Theil des Townships wurde Steinkohle in geringen Mengen aus einer Schichte gewonnen, welche für eine vortheilhafte Ausbeutung zu schwach ist. An dieser Stelle jedoch ist die Schichte wahrscheinlich mächtiger, als in irgend einem anderen, auf der östlichen Seite des Cuyahogaflusses gelegenen Theile des County's. Bei Burton sind die Kohlenschiefergesteine und die Steinkohlenschichten mächtiger, — die Gesteine der Kohlenlager erlangen eine Mächtigkeit von 125 Fuß; sollte das Städtchen ohne Eisenbahnverbindung bleiben, so wäre eine weitere Erforschung der Steinkohlenschichte, entweder durch Treiben von Schachten oder Stollen, rathsam, indem Anzeichen vorhanden sind, daß Steinkohle in genügender Menge vorhanden sei, um für den örtlichen Verbrauch mit Vortheil gegraben werden zu können. Es spricht jedoch Nichts für die Wahrscheinlichkeit, daß der Vorrath genügend groß sei, um ein Verschicken nach anderen Orten in Aussicht zu stellen oder die Eigenthümer in Stand zu setzen, selbst in dem Absatzmarkt zu Burton mit den Steinkohlen von den Haupt-Steinkohlenfeldern des Staates, im Falle daß eine Eisenbahn gebaut wird, concurriren zu können. Nahe der nordöstlichen Ecke von Newberry Township wurde eine Steinkohlenschichte sehr guter Qualität und zwei Fuß Mächtigkeit beim Graben eines Brunnens auf der Farm des Hrn. Frank Stone in einer Tiefe von ungefähr zehn Fuß unter der Oberfläche entdeckt. Daselbst bedeckt eine dünne Schiefergesteinsschichte, welche aber nicht mächtig genug ist, um eine sichere Decke zu bilden, die Steinkohle. Nach Westen und Nordwesten hin jedoch erhebt sich die Oberfläche des Landes und es ist möglich, daß über einen kleinen Flächenraum eine genügend starke Bedeckung gefunden wird, welche das Abbauen der Steinkohle erlaubt. Die Menge jedoch ist nicht groß und alle Steinkohle, welche dort sich befindet, muß nahe dem Gipfel des Hügels gesucht werden. Eine Reihe von Quellen

findet man tief unten in den Schluchten und bei einigen Landeigenthümern herrscht die Meinung, — welche anscheinend von Personen stammt, welche dort Steinkohlenpachte übernommen haben, — daß diese Quellen sich auf dem Horizonte der Steinkohle befinden und daß letztere durch Treiben von Stollen in diese Ebene werde gefunden werden; diese Quellen befinden sich aber deutlich in oder an der Basis des Conglomerats, welches an verschiedenen Stellen in einer höheren Ebene am Hügel zu Tage tritt; alles Suchen nach Steinkohle muß über diesem Gestein geschehen.

Conglomerat. — Unter der Steinkohlen-Formation liegt das Conglomerat oder Sandstein mit Kieselgerölle (pebbly), welches an Mächtigkeit zwischen sechszig und einhundert und fünfundsiebenzig Fuß wechselt. Stellenweise ist es von den Kohlenschiefergesteinen durch Lager schieferigen Sandsteins, welche eine Maximalmächtigkeit von fünfundzwanzig Fuß erlangen, häufig jedoch viel dünner sind und zuweilen gänzlich fehlen, getrennt. Stellenweise verjüngen sich auch die Kohlenschiefergesteine, wie bei Troy Centre, wo der Kohlenlager-Sandstein unmittelbar auf dem schieferigen Sandstein des Conglomerates ruht. Diese beiden erhalten an diesem Orte eine Ueberfülle von Calamiten (eine Gattung von Schafthalmen) und sind an manchen Stellen so eisenhaltig, daß sie ein kieseliges Eisenerz bilden. Dieses Conglomerat liegt unter der gesammten Bodenfläche von Auburn, Troy, Newberry, Burton und Claridon und tritt zu Tage in allen anderen Townships des County's, die tieferen Schluchten durchschneiden es und legen die darüber befindlichen Gesteine bloß; zuweilen bietet es ein ausgezeichnetes Baumaterial, wogegen es an anderen Orten für diesen Zweck gänzlich werthlos ist. Ein Theil desselben ist in Russel Township feinkörnig, hart, von rein weißer Farbe, frei von Kieselsteinen und in jeder Hinsicht ein vorzüglicher Baustein. Im nordwestlichen Theil von Chester sind Felsen von dreißig bis fünfzig Fuß Mächtigkeit bloßgelegt, welche durchaus eine Masse von Quarzgerölle sind, dessen Zwischenräume mit lose verkittetem Sand erfüllt sind. Das Quarzgerölle (Kieselsteine) könnte vielleicht nutzbar gemacht werden für Glasmacherei und Töpferei, indem dasselbe in großen Mengen und für geringe Kosten erhalten werden kann. An der Basis dieses Felsens, welcher unter den atmosphärischen Einwirkungen schnell sich vermindert, ist das Debris der Wirkung von Wasser ausgesetzt, welches Eisen und Kalk in Lösung enthält, und wird dadurch abermals verkittet zu einem viel härteren und festeren Gestein, als der Felsen ist, von welchem es stammt. In diesem Debris können jetzige Organismen und Cultur-Werkzeuge leicht verdeckt, versteinert und erhalten werden, um in späteren Zeiten als ein Theil der Aufzeichnungen unseres Zeitalters studirt zu werden. In Newberry Township ist dieses Gestein stellenweise hübsch gefärbt durch Eisenoxyd; wo es zutagetritt, ist es aber grobkörnig und weich. Sollte eine genügende Nachfrage vorhanden sein, um eine genaue Untersuchung zu veranlassen, so ist es wahrscheinlich, daß ein farbiges Gestein, welches für ornamentale Bauzwecke tauglich ist, daselbst gefunden werden könnte. In Parkman erlangt das Conglomerat eine Mächtigkeit von einhundert und fünfundsiebenzig Fuß, — die größte Mächtigkeit, welche dieses Gestein erreicht hat, woimmer Messungen im nordwestlichen Ohio vorgenommen worden waren. Obgleich ein großer Theil desselben daselbst Kieselsteine enthält, so ist doch der größere Theil frei davon, so daß es einen guten Baustein abgibt, während der Vorrath unerschöpflich ist. In Thompson liefern die wohlbekannten Felsen ("ledges") eine gute Entblößung dieses Gesteins und verleihen der

Gegend einen zerklüfteten und romantischen Character, welcher während der Sommer-Monate viele Besucher herbeilockt. Die Neigung der Gesteine ist hier 4°—5° nach Südwesten.

"Little Mountain" liegt theilweise in Geauga und theilweise in Lake County und ist ein isolirter, schmaler Bergrücken des Conglomerates, welcher eine Höhe von sechshundert Fuß über dem Erie-See besitzt; er ist bewachsen mit einem Wald von Tannen, Schierlingstannen (hemlock), Eichen und Kastanien, zerspalten in tiefe Klüfte und hat steile Abhänge nach Norden und Westen hin. Die Höhe des Little Mountain erhält die Luft kühl und gesund, seine isolirte Lage ermöglicht eine beherrschende Aussicht über das umgebende Land und über den See, und sein dichter Wald bietet angenehme Spaziergänge und Fahrwege, so daß er auf natürliche Weise einer der beliebtesten Erholungsorte im Staate geworden ist. Eisenhaltiges Wasser von vorzüglicher Güte wird von den Quellen, welche am Fuße des Berges entspringen, geliefert, aber der Mangel an Wasser in hinreichender Menge, um zum Baden auszureichen, ist eine ernste Unannehmlichkeit.

Berea-Grit.* — Die bloßlegenden Kräfte haben in solcher Weise die Gesteine um den Berg herum entfernt, daß der Berea-Grit an allen Seiten desselben und in keiner großen Entfernung davon gefunden werden kann. Derselbe erscheint an der Seite des Weges, dem Hauptaufgang zum Berge, ungefähr einhundert Ruthen† vom Berge entfernt, und wird an der Chardon Landstraße, ungefähr eine halbe Meile südlich, gebrochen. Der Berea-Grit wird in einer durchschnittlichen Tiefe von einhundert und achtzig Fuß unter dem Conglomerat gefunden und ist der werthvollste Baustein im County. Sein Ausgehendes (Zutagetretendes) kann durch den westlichen Theil von Russel und Chester Townships verfolgt werden, ferner durch den westlichen, nördlichen nnd östlichen Theil von Kirtland, wobei es sich in das Thal eines Nebenflusses des Chagrin-Flusses nach Munson Township erstreckt, weiterhin durch den westlichen Theil von Chardon, durch den westlichen und nördlichen Theil von Thompson und und in dem nordöstlichen und südöstlichen Theil von Parkman Township. An anderen Stellen ist sein Ausgehendes außerhalb der Grenzen des County's. An beinahe allen oben angeführten Orten kann er massiv und für Bauzwecke in guter Qualität gefunden werden. In Munson wurde ein Steinbruch eröffnet, welcher bei geeigneter Auswahl Steine von ausgezeichneter Güte liefert und von welchem das Baumaterial für das neue Courthaus in Chardon bezogen wurde. Einige Steinblöcke dieses Gebäudes werden sich wahrscheinlich als mangelhaft erweisen, indem sie auf ihre Kanten gestellt wurden und nicht in die Lage, in welcher sie im Steinbruch gefunden worden waren. In Chardon, in dem „Big Gull" und in der nordöstlichen Ecke des Townships ist der Berea-Grit gut entblößt und in beiden genannten Orten ist ein großer Theil desselben, welcher Schleifsteine gleich der besten in Berea gemachten liefert. An mehreren Orten in Thompson Township, nördlich und westlich von den Felsen, wird derselbe gebrochen; die Steinbrüche liefern ausgezeichnete Fliesen (flagging), wie auch starke, feste Platten von irgend einer gewünschten Größe und von acht bis zwölf Zoll dicke. Am Grunde der Steinbrüche befindet sich eine Schichte eines sehr

* „Grit" bedeutet einen harten, feinkörnigen Sandstein und könnte in das Deutsche mit Griesgestein übersetzt werden.

† Eine Ruthe (rod) ist gleich 5½ Yards oder 16½ Fuß.

weichen, bröckeligen Steines, welcher ohne Werth ist. Es ist wahrscheinlich, daß unter diesem das Gestein massiver und von besserer Qualität gefunden werde. Die Steinbrüche können unbeschränkt ausgedehnt werden, wenn man gegen die Felsen (ledges) hin Stollen anlegt.

Cuyahoga Schiefergestein (Shale). — Zwischen dem Berea-Grit und dem Conglomerat liegen die Cuyahoga-Schiefergesteine, welche nur an wenigen Stellen im County entblößt liegen und, in so fern als sie beobachtet wurden, keine werthvollen Mineralien bieten. Ihre Lage ist im Allgemeinen bezeichnet durch einen Strich schweren Thonlandes, welches beinahe eben ist und sich von der Basis des Conglomerats nach Außen erstreckt; dieselbe tragen, wenn mit Wald bedeckt, viele riesige Ulmen und, wenn abgeholzt, bilden sie ein vorzügliches Wiesen- und Weideland. Mit Schwierigkeit ist die Klärung frei zu erhalten, indem ein dichtes Gestrüppe von Sträuchern, Brombeerenbüschen und Unkräutern überall emporschießt, sobald die Wälder abgehauen sind; auch ist im Allgemeinen der Boden für Getreide zu naß und muß erst drainirt werden. Die östlichen Theile von Huntsburg und Montville Townships bieten Illustrationen dieser Bodenart. Kein Theil des County's gewährt einen weniger einladenden Anblick und kein Theil desselben bietet, wenn einmal völlig abgeholzt und geklärt, reicheres Weideland als dieses.

Bedford-Schiefergesteine. Unmittelbar unter dem Berea-Grit sind in diesem County die Bedford-Schiefergesteine; dieselben besitzen eine Mächtigkeit von vierzig bis fünfzig Fuß und liegen nur in Schluchten entblößt, welche von den Nebenflüssen des Grand- und Chagrin-Flusses gebildet wurden. Dieselben schließen zwei bis drei Fuß mächtige Lager eines compacten, feinkörnigen Sandsteins ein, welcher eine Politur annimmt und ausgezeichnete Fensterkrönungen (caps) und -Brüstungen (sills), wenn gehörig ausgewählt, machen würde. Dieselben enthalten Eisen, welches „laufen" (in der Spracher der Maurer) und den Stein verfärben würde, weswegen Sorge getragen werden muß, daß mangelhafte Stücke ausgeschieden werden. Einige dieser Lager würden Material für feinkörnige Schleifsteine und Oelwetzsteine liefern; die aus der nordöstlichen Ecke von Chardon Township sind von der besten, im County beobachteten Qualität.

Die erwähnten Schluchten schneiden unter den Bedford-Schiefergesteinen durch ungefähr vierzig Fuß des schwarzen Cleveland-Schiefergesteins und unter diesem legen die Nebenflüsse des Chagrin-Flußes in Chardon Township ungefähr einhundert Fuß der Erie-Schiefergesteine, — das unterste Gestein, das im County gesehen wird, — bloß. Keine dieser Ablagerungen liefert Materialien von irgend eiuem wirthschaftlichen Werthe; sollte aber der Kohlenölvorrath der Brunnen zu Ende gehen, dann würde das schwarze Schiefergestein wegen der Oelmengen, welche dasselbe beim destilliren ergiebt, werthvoll werden.

Fossilien.

Die organischen Ueberreste, welche in dem County gefunden werden, gewähren verhältnißmäßig wenig Interesse. In den Schluchten des nördlichen Theiles von Thompson und Chardon Townships, welche durch die Bedford- und hinab in die Erie-Schiefergesteine schneiden, findet man eine große Anzahl von Brachiopoden, welche characteristisch für diese Gesteine sind, Syringotheris typa in den ersteren, Spirifer

verneuilii, Leiorhyncus multicosta u. s. w. in den letzteren. Nördlich von dem Städtchen Chardon liefert das Ausgehende der Cuyahoga-Schiefergestrine, welches in der Fahrstraße sich befindet, viele vollständige Exemplare von Discina Newberry. In dem Conglomerat kommt eine Ueberfülle von Calamiten vor, und in dem beschränkten Flächenraum, welcher von Kohlenschiefergesteinen bedeckt ist, können Sammlungen in mäßigen Mengen von den Pflanzen, welche für die unteren oder Block-Steinkohlen characteristisch sind, gemacht werden.

Oberflächliche Ablagerungen.

Die interessanteste Oberflächen-Ablagerung wird auf der Farm von John R. Smith, in Lot vier, Auburn Township, gefunden. Es ist eine Ablagerung von Braunstein oder Manganschaum (black oxyd of manganese oder „wad") von genügender Reinheit und in hinreichender Menge, um mit Vortheil gegraben und verschickt zu werden. Diese Ablagerung bedeckt drei bis vier Acker eines sumpfigen Bodens, welcher von starken Quellen getränkt wird, deren Wasser Mangan (Braunstein), Eisen und Kalk in Lösung mit sich führen und in verschiedenen Theilen des Sumpfes Manganschaum (bog manganese) Sumpf- oder Rasen-Eisenerz (bog iron ore) und Kalktuff oder Travertin, — letzterer wird stellenweise achtzehn Zoll bis zwei Fuß an Mächtigkeit angetroffen, — ablagern. Der Braunstein (Manganoxyd) liegt stellenweise vier bis fünf Fuß dick, ist bedeckt von zwölf bis fünfzehn Zoll Erde und verkauft sich leicht für sieben bis dreißig Dollar per Tonne, entsprechend der Reinheit. Der Ablagerungsproceß geht anhaltend von Statten und mit einem ziemlichen Grad von Schnelle im Sommer, so daß Theile des Sumpfes, welche einmal abgehoben worden sind, sich wiederum auffüllen und nach wenigen Jahren abgearbeitet werden können. Gemäß Herrn Smith's Beobachtungen beträgt die durchschnittliche Rate der Ablagerung einen Bruchtheil über zwei Zoll per Jahr. In der Umgegend dieses Sumpfes befinden sich viele geringe Ablagerungen von unreinem gelben Ocker, wovon ein Theil sich als werthvoll herausstellen mag. Prof. Newberry liefert folgende Formeln der chemischen Zusammensetzung der besten Proben dieses Braunsteins:

Nr. 1. Lufttrocken.

Manganoxyd	61.85
Kieselsäure, Thonerde und Eisen	23.60
Wasser	14.55
	100.00

Nr. 2. Getrocknet bei 250° F.

Manganoxyd	72.38
Kieselsäure, Thonerde und Eisen	23.60
Wasser	4.02
	100.00

Einheimischer Waldwuchs.

Ein Durchschnitt von Osten nach Westen durch den Mittelpunkt des County's zeigt in interessanter Weise den Einfluß der geologischen Gestaltung auf den Boden und dessen natürliche Erzeugnisse. Beginnend an der Westgrenze des County's, so

bezeichnet der Berea Grit die Umrisse der Hügel am Chagrin-Fluß. Zwischen diesem und der Basis des Conglomerates ist das Land eben und der Boden besteht aus zähem steifem Thon, welcher zum großen Theil von den Cuyahoga-Schiefergesteinen herrührt, daher reich an Pottasche ist; die riesigen Ulmen, welche über dieses Plateau zertreut sind, befähigen den Forscher, diesen Boden und diese geologische Formation soweit als das Auge reicht, zu verfolgen. Buchen- und Ahornwälder mit dichten Kastanienhainen bekunden, wo das gebrochene Gestein an die Oberfläche dringt, den Horizont des Conglomerates; und über diesem bezeichnet in der Mitte des County's ein Strich von Wäldern, in welchen Eichen vorherrschend sind, mit großer Genauigkeit die Begrenzung des Steinkohlenfeldes. Steigt man von diesem Gipfel abwärts nach Osten so findet man dieselben Waldeigenthümlichkeiten, jedoch in umgekehrter Ordnung, so daß die kleinen Flecken alter Wälder, welche noch verbleiben, dem erfahrenen Auge die Geologie des County's mit großer Genauigkeit verkünden.

Gletscher-Schliffe.

Gletschermerkmale kommen im County sehr zahlreich vor und ihre Richtung steht in inniger Beziehung zu der Topographie. Die Natur dieser Beziehung wird am besten erkannt durch Beobachtungen, welche sich über einen größeren Flächenraum, als die Begrenzung des County's einschließt, ausdehnen. Beginnt man an den Grenzen des Conglomerates in Boston Township, Summit County, so wechselt die Richtung dieser Gletscherschliffe von Ost und West zu Nord-West und Nord-Ost; folgt man dem Ausgehenden (outcrop) nordwärts, so nähert sich deren Richtung Nord und Süd; während am östlichen Rande von Thompson südwärts, deren Richtung im allgemeinen Nord-Ost und Süd-West ist. Nahe Warren in Trumbull County ist deren Richtung auf den Cuyhoga-Schiefergesteinen Nord und Süd; während auf dem erhöhten Lande nahe der Ostgrenze des Staates, in Hartford, Vernon, u. s. w. deren Verlauf wiederum Nordwest und Südost ist. Diese Linien (Schliffe), welche von nahe den Mittelpunkten der größten Erhöhungen nach allen Seiten ausstrahlen, lassen die Möglichkeit localer Gletscherwirkung vermuthen; aber das Debris des Conglomerates und der Gesteine darüber wird nicht nördlich von deren Zutagetretendem gefunden, während jenes aller Gesteine nach Süden hin constant beobachtet wird; dasselbe (Debris) ist in die Höhe gebracht und zerstreut über die Formationen, welche eine höhere geologische und topographische Ebene einnehmen. Wären locale Gletscher von beiden Seiten in das seichte Thal zwischen dem östlichen Theil von Trumbull und Ashtabula Counties und dem östlichen Rande des Conglomerates in Portage und Geauga Counties hinab geschoben worden, so würde wahrscheinlich eine Reihe nord-südlich gerichteter Schliffe der Mitte dieses Thales entlang gefunden werden. Die Bewegung ging ohne Zweifel in einer südlichen Richtung vor sich und die beobachteten Gletschermerkmale scheinen anzudeuten, daß ein Eisfeld von nicht großer Höhe mit ungemeiner Gewalt südwärts schob, andrängend gegen die höheren Gesteine, sich auf und über entgegenstellende Schranken schiebend, deren Ränder allschleifend, deren Oberfläche glättend und Schliffe in verschiedenen Winkeln zu der allgemeinen Linie der Eisbewegung hinterlassend. Ein viel geringerer Niedergang, als gewöhnlich angenommen wird, würde genügen, großen Eisfeldern eine stetige fortschreitende Bewegung zu verleihen; ich bin zur Annahme geneigt, daß die gewöhnlichen Temperaturwechsel mehr Einfiuß auf die

fortschreitende Bewegung ausüben, als im Allgemeinen vermuthet wird. Ein breites Metallblech wird auf einer schiefen Ebene langsam abwärts gleiten. Ingenieure haben kennen gelernt, daß, wenn die Ufermauern (abutmen) einer Eisenbrücke nicht genug eben sind, die Structur sich thatsächlich den Abhang hinab bewegen würde, wie klein auch der Winkel sei. Eine Erhöhung der Temperatur verlängert das Tragwerk und, wenn es auf einer noch geringeren Schräge ruht, diese Verlängerung wird im Ganzen abwärts sein. Sowie die Temperatur abnimmt, wird das Tragwerk verringert, und durch die Wirkung der Schwere geschieht diese Zusammenziehung gleichfalls abwärts, so daß das Tragwerk langsam, aber sicher abwärts kriecht,—genau so wie eine Spanner-Raupe (measuring-worm, Geometer) sich über eine Fläche fortbewegt. Derartige Wechsel der Temperatur würden eine fortschreitende Bewegung eines Eisfeldes einen sehr geringen Abhang hinab bewerkstelligen mit einer Gewalt, welche dessen Rand auf und über Hemmnisse von einer Höhe, welche der Ausdehnung des Eisfeldes entsprechend ist, schieben würde.

Gold.

Die Aufregung, welche durch die angebliche Entdeckung von Gold bei den Nelson Felsen hervorgerufen worden war, hat sich auf Parkman und andere Orten in diesem County ausgedehnt; sollte Gold daselbst wirklich gefunden werden, so ist kein Grund vorhanden, weßwegen keine Nachforschungen in jedem Township des Countys angestellt werden sollten. Es ist wahr, daß Gold von dem Trift in verschiedenen Theilen des Staates gewonnen worden ist und an manchen Orten am Rande des Conglomerates unter solchen Verhältnissen, daß es wahrscheinlich wurde, daß dasselbe von diesem Gestein herstamme. In der That, kein Metall, mit Ausnahme des Eisens, ist mehr allgemein verbreitet als Gold, aber seine große specifische Schwere macht es gewiß, daß es niemals in großer Menge von Wasser oder anderen natürlichen Fortbewegungskräften nach irgend einer beträchtlichen Entfernung getragen werden kann. Die Quarzgerölle (Kieselsteine) unseres Conglomeratgesteins hatte ohne Zweifel seinen Ursitz in den Hochländern Canada's oder in dem Alleghany-Gebirge und goldhaltige Quarzadern mögen einen kleinen Bruchtheil des Materials, aus welchem dieses Kieselgerölle gebildet wurde, geliefert haben. Wenn dies der Fall, so mochte ein kleiner Theil dieser Kieselsteine, einer in zehntausend, oder in hunderttausend, gleichfalls goldhaltig gewesen sein. Da jedoch in jenen fernen Hochländern keine goldführenden Quarzadern von genügender Reichhaltigkeit, um vortheilhaft bearbeitet zu werden, bis jetzt entdeckt worden sind, so ist nicht wohl zu erwarten, daß das Suchen nach diesen möglicherweise goldführenden Kieselsteinen im Conglomerate jemals als eine lucrative Beschäftigung sich erweisen werde.

Bei den Nelson Felsen befinden sich an der Basis des Conglomerates Ablagerungen von Eisenerz und kohliger Stoffe und in nächster Nähe zu diesen Ablagerungen kommen vermengt mit den Kieselsteinen kleine Blättchen und Krystalle von Schwefelkies (Eisen-Pyrite) vor, welche bisher und wahrscheinlich auch fernerhin häufig für Gold gehalten werden, obgleich deren ungemeine Härte, ihre krystallinischen Oberflächen, ihre wechselnde Färbung, wenn unter verschiedenen Sehwinkeln betrachtet, und die Schwefeldämpfe, welche dieselben, wenn erhitzt, erzeugen, bieten so viele verschiedene Prüfungsmittel, daß durch das eine oder das andere dieselben leicht von Gold unterschie-

den werden können. Bei sehr sorgfältigem Suchen am Platze der angeblichen Golddentdeckungen konnte ich Nichts finden, was dem mit einem gewöhnlichen Vergrößerungsglase bewaffneten Auge sichtbar geworden wäre und was irgend Jemand irrigerweise für Gold hätte halten können. Eine Probe des Gesteins, welche als goldführend von Jenen, welche den berichteten Entdeckungen Glauben schenken, ausgewählt worden ist, wurde von Prof. Morley, vom Western Reserve College, sorgfältig analysirt, derselbe vermochte aber auch nicht eine Spur von Gold darin zu entdecken.

Die reichen Milcherei-Ländereien von Geauga County sind zweifelsohne die einzigen Goldfelder, welche den Bewohnern zugänglich sind und mit Vortheil bearbeitet werden können.

Holmes County.

Topographie.

Eine eingehende und genaue Beschreibung der Topographie von Holmes County würde viel mehr Zeit und Arbeit in Anspruch nehmen, als auf die Untersuchung eines einzelnen County's verwendet werden kann. Eine unregelmäßige Aufeinanderfolge von hohen Hügeln und tiefen Schluchten bedeckt die Oberfläche des County's; diese können nur in sehr allgemeiner Weise auf ein System zurückgeführt werden. Das Thal des Killbuck theilt das County in zwei, beinahe gleiche Theile; auf jeder Seite desselben erheben sich die Hügel allmählich zu einer Höhe von einhundert bis fünfhundert Fuß und dann senken sie sich ebenso allmählich nach Osten gegen das Thal des Tuscarawas und nach Westen gegen das des Mohican hinab. Unzählige Bäche und Flüßchen, welche sich in diese Flüsse entleeren und in der unregelmäßigsten Weise sich unter einander verbinden und ineinander fließen, bedecken die Oberfläche des County's. Diese Wasserläufe fließen durch enge Alluvialthäler und tiefe Schluchten, welche die hohen Hügel, die den größeren Theil der Oberfläche bilden, scheiden. Diese Aufeinanderfolge von Hügeln und Schluchten bietet zusammenhängende Entblößungen aller Gesteine der unteren Steinkohlenlager und in keinem Theil des Staates kann deren Character und Verhalten mehr befriedigend studirt werden.

Ackerboden.

Der Boden besteht im Allgemeinen aus einem leichten, bröckeligen, kalkhaltigen Lehm (loam), ist in den Thälern reich an pflanzlichen Stoffen und überall wohl geeignet für den Weizenbau. Auf den Hügeln ist die Oberfläche stellenweise mit Steinen, dem Debris des Kohlensandsteins, bedeckt, so daß die Oberfläche für den Landbau gänzlich untauglich ist. Aber ein dichter Wald bedeckt diese steinigen Abhänge und der Boden war ursprünglich überall reich. Fortgesetzter Anbau hatte auch hier seine gewöhnliche Folge, nämlich: bedeutend verminderte Ertragsfähigkeit; — aber die Mittel zur Wiederherstellung der Fruchtbarkeit des Bodens sind leicht zu erlangen; durch eine zweckmäßige Benützung der Kalksteine, welche in einem jeden Township zu Tage treten, und des Klees zur Bodenbildung können die Ländereien leicht dahinge-

bracht werden, daß sie ihrer ursprünglichen Ertragsfähigkeit der Haupterzeugnisse des County's gleichkommen oder selbst sie übertreffen.

Das Trift.

In dem mittleren und westlichen Theil des County's sind Anzeichen von Trift-Wirkung deutlich; zahlreiche Granitblöcke sind über die Oberfläche verstreut, und dem Thale des Killbuck entlang befinden sich mächtige Ablagerungen groben Kieses, welche stellenweise durch die Einwirkung von Kalkwasser, welches beständig durch dieselben hindurchsickert, zu einem harten Conglomerat verkittet sind. Das natürliche Thal, in welchem die Cleveland, Mt. Vernon und Delaware Eisenbahn von Akron, Summit County, bis Millersburg gelegt ist und von welchem der Killbuck einen Theil bildet, ist von dem, zu seinen beiden Seiten gelegenen Landstriche durch die reiche Fülle und grobe Beschaffenheit des Trift-Materials, welches es enthält, unterschieden. Man kann kaum der Schlußfolgerung widerstehen, daß dieses Thal nahe dem Ende der Trift-Periode einen der Kanäle bildete, durch welchen die Gewässer des Seebeckens ihren Weg in das Ohio-Thal gefunden haben. Eine hohe Scheidewand, welche unregelmäßig von Berlin durch Weinsburg nach Dundee sich hinzieht, scheint die Grenze der Trift-Wirkung im östlichen Theil des County's zu bezeichnen. Im Norden und nahe dem Gipfel dieses Bergrückens sieht man an seinem nördlichen Abhang verstreute Granitblöcke; bis jetzt aber fand ich noch keine auf seinem Gipfel, auch nicht nordöstlich von demselben, innerhalb der Grenzen des County's. Außerhalb des Thales des Killbuck sind die Trift-Ablagerungen überall seicht und der Boden besteht beinahe gänzlich aus dem Debris (Zerfall) der örtlichen Gesteine.

Geologischer Bau.

Waverly-Gestein. — Die untersten Gesteine, welche in dem County beobachtet wurden, gehören zur Waverly-Gruppe, — die Schluchten dringen stellenweise volle zweihundert Fuß in diese Formation hinein. Dasselbe bedeckt den größeren Theil von Washington Township und auf Lot 3 liefern die Lozier Steinbrüche einen schweren Stein von sehr guter Qualität, welcher für Brückenbau und andere Zwecke nach den angrenzenden Counties verschickt wird. Zwölf bis fünfzehn Fuß dieses Steinbruches bestehen aus einem harten, feinen Stein, dessen Lager an Mächtigkeit zwischen zwei und vier Fuß wechseln; am Grunde desselben befinden sich sechs bis zwölf Zoll kieseligen Eisenerzes. Gemäß Barometermessung liegt der Steinbruch einhundert und siebzig Fuß unter der Basis der dünnen Conglomerat-Ablagerung, welche in diesem Theil des Townships die Hügel gipfelt. Das Waverly-Gestein bildet die Basis aller Hügel in Knox und Richland Township, und ist bloßgelegt durch die ganze Länge des Black-Bach-Thales, — in Shimplin's Bach (run), nahe der Williams Steinkohlenschichte in Monroe Township bis zu dessen Mündung, — im Thale des Paint-Baches in Monroe und Prairie Township, — in den Hügeln, welche die beiden Ufer des Killbuck bilden und an allen größeren Wasserläufen, welche sich in den Killbuck an seinen beiden Seiten ergießen.

Der Reichthum an Bausteinen, welche die Oberfläche bedecken und den Steinkohlenlager-Sandsteinen entstammen, hat verhindert, daß eine besondere Aufmerksamkeit dem Waverly-Gestein geschenkt wurde. Wahrscheinlich kann guter Stein von demsel-

ben erlangt werden, sollte späterhin der Bedarf eine besondere Untersuchung nothwendig machen.

In Knox Township ist auf Thomas Owen's Lande, nahe dem Grunde einer langen Schlucht, das Waverly-Gestein bloßgelegt; dasselbe ist anscheinend ächter Berea-Grit und könnte mit der Wahrscheinlichkeit des Auffindens eines Materials für werthvolle Schleifsteine weiter erforscht werden. Südlich von Taylor's Steinkohlenbank in Knox Township befindet sich in dem Waverly-Gesteine, ungefähr zehn Fuß unter der Basis der Steinkohlenlager, eine zwei bis drei Fuß mächtige Ablagerung gelben Eisenoxydhydrates, welches durch Rösten alle Schattirungen von gelb bis zu tiefdunkelroth annimmt und ohne Zweifel eine gute Mineralfarbe abgeben wird. Dasselbe wird durch Abheben bloßgelegt, aber eine Oeffnung in den Hügel hinein würde wahrscheinlich eine feste Decke besitzen, so daß, wenn sich dasselbe bei Versuchen so werthvoll erweist, als sein äußeres Ansehen andeutet, mit Leichtigkeit und in großen Mengen herausgenommen werden könnte. Es verdient sorgfältig und genau geprüft zu werden.

In Prairie Township befindet sich am Paint-Bach ein dünner Streifen in dem Waverly-Gestein, welcher aus, durch Wasser abgerundeten Quarzkieseln, ähnlich jenen des Conglomerates, besteht, und an anderen Stellen kann man Flecken und Streifen kieselsteinhaltigen Waverly-Gesteins sehen. Die Sandsteine der Kohlenlager enthalten in diesem Theil des Staates gleichfalls häufig ähnliche Kieselsteine, obgleich von geringerer Größe und in mäßigeren Mengen, so daß Vorsicht nöthig ist, um zu vermeiden, den wahren Horizont dieser kieselhaltigen Sandsteine nicht zu verkennen.

Das **Conglomerat** erscheint in Prairie Township über dem Waverlygestein an beiden Seiten des Killbuck und an den Ufern des Paintbaches und erreicht eine Maximal-Mächtigkeit von achtzehn Fuß. Dasselbe bedeckt die Hügel oberhalb Lozier's Steinbruch in Washington Township, ist jedoch daselbst so zerbrochen und bedeckt, daß seine Mächtigkeit nicht genau bestimmt werden kann. Der lithologische Character dieser Ablagerung ist hier ziemlich eigenthümlich. Das Conglomerat enthält große Mengen eckiger Bruchstücke gelben und weißen Quarzes mit einer Unmasse von Fossilien, welche, wie ich vernehme, Hr. Meek als der Steinkohlenformation angehörig erklärt. Wenn dies der Fall, dann weisen dieselben auf die Ablagerung eines unteren kohlenführenden Kalksteins hin, welcher durch die Kräfte, welche die Materialien des Conglomerates herbeibrachten und ablagerten, herausgenommen und entfernt worden ist. Kleine Bruchstücke von entschieden ähnlichem quarzigem Materiale habe ich an der Basis des Conglomerates bei den Nelson-Felsen in Portage County gefunden.

In dem größeren Theil des County's fehlt das Conglomerat gänzlich und ist stellenweise vertreten durch eine dünne Lage groben Sandsteins ohne Kieselsteine, zuweilen durch ein hartes, compactes, weißes kieseliges Gestein von wenigen Zollen Mächtigkeit und erfüllt mit Stigmarien*, während an anderen Orten die Steinkohlen-Lager unmittelbar auf dem Waverly-Gestein ruhend gesehen werden.

---

* Stigmarien (Stigma das aufgedrückte Mal) sind die Wurzeln von Sigillarieen oder Siegel-Bäumen, einer wahrscheinlich ausgestorbenen Baumfamilie; Abdrücke der Blatt- (Sigillaria) oder der Wurzelfaser- (Stigmaria) Narben findet man öfters auf Steinkohlen. D. Uebersetzer.

Ungefähr eine und eine halbe Meile südlich vom Conglomerat und oberhalb Lozier's Steinbruch in Washington Township sind die Steinkohlenlager zum Wenigsten einhundert Fuß unter dem Niveau dieses Conglomerates, während keine entsprechende Schichtenneigung nach jener Richtung hin beobachtet wird. Es scheint daher, daß das Conglomerat und ein großer Theil des oberen Theiles des Waverlygesteins daselbst weggenommen und entfernt worden ist, ehe die Ablagerung der Steinkohlen-Lager geschah.

Steinkohle Nr. 1. — Ueber dem Waverlygestein oder dem Conglomerate, wo das letztere gefunden wird, erscheint die Steinkohlenschichte Nr. 1, oder die Block-Steinkohle; gewöhnlich ruht sie auf einem Lager von Feuerthon und ist zuweilen von den darunter befindlichen Sandsteinen durch einige Fuß Schiefergesteins getrennt. Dieselbe kann an vielen Stellen westlich von Killbuck, in dem Landstrich südlich vom Paint-Bach und nördlich vom Black-Bach, der ergiebigsten Steinkohlengegend des County's, gesehen werden. Oestlich vom Killbuck wurde diese Steinkohle auf Herrn Cameron's Land, im südlichen Theil von Prairie Township, abgebaut und die Schiefergesteine, welche dieselben begleiten, können in der Schlucht nördlich von der Shepler oder der Holmes County Co's. Bank erkannt werden.

Im nördlichen Theile von Monroe Township erreicht diese Schichte bei Smith's Kohlenbauk eine Mächtigkeit von vier Fuß, liefert eine ächte Block-Steinkohle von guter Qualität und ist ziemlich frei von Schwefel. Diese Kohle ist geneigt, in kleine Stücke zu zerbrechen, ist ziemlich rostig und hat ein wenig einladendes Aeußere. Die Grobschmiede lieben dieselbe nicht, indem sie eine weichere und mehr schmelzende Kohle vorziehen. Da die Meinung der letzteren an Orten, wo wenig Steinkohle gegraben wird, in der Bestimmung des Rufes verschiedener Steinkohlen von Gewicht ist, so kam es, daß die Kohle dieses Anbruches nicht den Werth erlangt hat, welchen sie verdient.

Im nordwestlichen Theile von Monroe Township ist bei Mott's Bank die Steinkohlenschichte Nr. 1 drei Fuß mächtig und die Kohle ist hart, glänzend und von guter Qualität; sie ruht auf einem compacten Feuerthon, welcher angeblich neun Fuß mächtig sein soll; zwischen der Steinkohle und dem darüber liegenden Sandstein befinden sich nur zwei bis vier Zoll eines sehr kohligen Schiefergesteins. Der Sandstein ist stark, ungebrochen und würde leicht zulassen, Kammern von achtzehn bis fünfundzwanzig Quadratfuß auszuhauen. Auf dem Lande von Stephen R. Williams und Washington Williams, nahe der Mitte von Monroe Township, ist diese Kohlenschichte ein wenig über drei Fuß mächtig, ruht auf dem Feuerthon und ist bedeckt mit dunklem, bituminösem Schiefergestein; sie liefert eine Block-Steinkohle von guter Qualität, wurde aber nicht hinreichend abgebaut, um ihren Character genau bestimmen zu können. Die beste Entblößung ist so nahe dem Niveau eines nahegelegenen Baches, daß das Wasser beschwerlich werden möchte, ausgenommen es könnte eine niedrigere Oeffnung gefunden werden.

Bei James Martin's Bank, nördlich in demselben Township, ist diese Schichte nur zwei Fuß mächtig: die Kohle ist eine harte, glänzende, compacte Semi-Block-Kohle, enthält aber viel Schwefel. Ueber dieser Schichte sind zehn Fuß eines harten, dunkeln, sandigen Schiefergesteins.

Auf dem Lande von John und Charles Steele, nördlich von Richter Armor's, in Hardy Township, ist die Schichte zwei Fuß drei Zoll mächtig, liegt in drei Bänken und die Bedeckung wird von einem massiven bituminösen, schwarzen Schiefer gebildet. Die Kohle ist semi-bituminös und enthält viel Schwefel. Sie wurde auf einer Strecke von nur wenigen Fuß abgebaut; es heißt, daß die Schichte an Mächtigkeit zunehme und in Qualität sich verbessere.

Bei John Carey's, westlich vom Killbuck und nahe Millersburg, ist sie gleichfalls zwei Fuß und drei Zoll mächtig, in drei Bänken, welche durch schwefelhaltige Schichten getrennt sind, angeordnet und ohne Werth. Der Sandstein liegt unmittelbar auf der Steinkohle.

Das Ausgehende dieser Schichte kann in der Schlucht unterhalb Day u. Chattuck's Bank, auf Barney Carpenter's Land, nahe der Ostgrenze von Monroe Township, und an verschiedenen anderen Plätzen gesehen werden. Ueber mehr als der Hälfte des County's befinden sich die tiefen Schluchten unter dem Horizont dieser Schichte, und ohne Zweifel wird sie an noch vielen anderen Orten gefunden werden.

Die Mächtigkeit der Schiefergesteine über dieser Steinkohlenschichte wechseln zwischen wenigen Zoll bis zu fünfzehn Fuß, stellenweise fehlen sie auch gänzlich und der Sandstein ruht dann unmittelbar auf der Steinkohle. Es ist wahrscheinlich, daß dieselben ursprünglich in einer beinahe gleichförmigen Mächtigkeit abgelagert wurden, und daß die Kräfte, welche das grobe Material des Sandsteins herbeibrachten, das Schiefergestein wegnahmen und entfernten, wobei sie ohne Zweifel stellenweise auch die ganze Kohlenschichte mitgenommen haben.

Zehn bis dreißig Fuß über der Steinkohlenschichte Nr. 1, befindet sich eine locale Ablagerung von Steinkohle und Eisenerz, welche über einen großen Theil des westlich von Killbuck gelegenen Theiles des County's zu verfolgen ich im Stande war. Die besten Entblößungen derselben finden sich am Locust-Lick-Run, auf Hrn. Ellison's Lande, in dem westlichen Theil von Monroe Township, unterhalb Mitchart's Bank, ein wenig nach Norden und Westen davon, — auf Carpenter's Lande, westlich von Day und Chattuck's und Herrn Saunders' Bänken,—in den Schluchten südlich und westlich von den Strawbridge-Gruben und auf Schaffer's Land, westlich von Nashville in Washington Township. Diese Schichte besteht aus zehn bis zwölf Zoll Cannelkohle, aus bituminöser Steinkohle von ungefähr derselben Mächtigkeit darunter und einem Streifen harten, massiven Eisenerzes zwischen den Steinkohlenbänken. Das Eisenerz ist stellenweise sehr bituminös, einen compacten Kohleneisenstein (black band) ähnelnd; an anderen Stellen ist es kalk- oder thonhaltig. Es wird angegeben, daß diese Schichte an einigen Orten vier Fuß mächtig sei, ich selbst aber sah dieselbe eine Mächtigkeit von nur acht oder zehn Zoll erreichen mit zerstreuten Knollen und kleinen Lagerstätten von Eisenerz darüber und darunter. An einigen Stellen verschwinden eine oder beide Steinkohlenbänke und sind vertreten durch Lager von Kohlenschiefergestein. Dasselbe wird späterhin ein wichtiges Element in dieser reichen Mineralgegend bilden.

Steinkohlen Nr. 2. Schiefergesteine, an Mächtigkeit gewöhnlich zwischen fünfzehn und dreißig Fuß wechselnd, trennen die obige Steinkohle von der Steinkohle Nr. 2 — der Strawbridge Schichte — die Eisenerz-Steinkohle wird, wegen ihres localen Characters, nicht mitgezählt. Im südlichen Theil von Knox Township besitzen

diese Schiefergesteine, ihre gewöhnliche Entwicklung bedeutend übersteigend, eine Mächtigkeit von beinahe einhundert Fuß.

Diese Schichte ruht auf einem sechs bis zehn Fuß mächtigen Lager weißen Feuerthons, anscheinend ziemlich rein und von ausgezeichneter Güte; sie ist bedeckt mit sandigem Schiefergestein, welches stellenweise in einen schieferigen Sandstein übergeht und auf der oberen Fläche häufig massiv wird und Knollen kieseligen Eisenerzes enthält. Bei der, im nördlichen Theil von Killbuck Township gelegenen Strawbridge-Grube ist diese Schichte sieben Fuß mächtig und liefert eine harte, compacte, Semi-Cannelkohle, welche ziemlich frei von Schwefel ist; es ist ohne Zweifel ein gutes Brennmaterial für den Hausgebrauch und eine ausgezeichnete Steinkohle für Locomotiven. Bei der, im südlichen Theil von Knox Township befindlichen Mitcharts Grube ist die Schichte vier Fuß mächtig, die Kohle ist anscheinend von guter Qualität, die Einfahrt reicht jedoch noch nicht weit genug in den Hügel hinein, um mit Genauigkeit deren Character bestimmen zu können.

Das Ausgehende dieser Schichte kann gesehen werden in den Schluchten nahe Herrn Glascos' Lande in Knox Township, — auf Steel's Land, nördlich von Herrn Armor's — auf Carpenter's Lande in Hardy Township, — in den Schluchten südöstlich von der Strawbridge Grube,—in Killbuck Township unterhalb Rast's Bank nahe der Nordgrenze von Praire Township und vielleicht in allen Townships des County's. An den meisten Stellen ist es eine wirkliche Cannelkohle. Nahe New-Carlisle befindet sich ihr Ausgehendes im Bette des Walnut Baches, durch den östlichen Theil des County's liegt sie nur in den tiefsten Schluchten entblößt.

Steinkohle Nr. 3. Die sandigen Schiefergesteine und Sandsteine zwischen dieser Schichte und der Steinkohle Nr. 3 — die Schichte des blauen Kalksteines — besitzen gewöhnlich eine Mächtigkeit von vierzig bis fünfzig Fuß, stellenweise aber erlangen dieselben eine Mächtigkeit von achtzig bis neunzig Fuß. Diese Steinkohlenschichte erlangt über einer größeren Theil des County's, als irgend eine andere, eine abbaubare Mächtigkeit und liefert stellenweise eine Kohle von ausgezeichneter Güte. Diese Schichte ist sehr geneigt, durch Thon- und Schiefergestein-Zwischenlagen sich in getrennte Schichten zu zertheilen, wodurch derselben viel von ihrem Werthe genommen wird und viele Anbrüche ziemlich werthlos gemacht werden. Der blaue Kalkstein darüber ist so persistent, daß er eine der besten Landmarken beim Studiren der Geologie des County's abgibt, zuweilen aber fehlt er und ein sehr kalkhaltiges Schiefergestein, welches die characteristischen Fossilien des Kalksteines enthält, nimmt dessen Platz ein; zuweilen auch ist er von der Steinkohle durch mehrere Fuß Schiefergesteines getrennt. Im Allgemeinen ist derselbe quarzig und nimmt zuweilen den Character eines Burrsteins (Mühlsteinquarzes) an; er wird häufig in großen würfelförmigen Blöcken gefunden; zuweilen sind die Trennungsspalten mit Schlammschichten angefüllt. Wenn dies der Fall ist, und derselbe unmittelbar auf der Steinkohle liegt, dann bildet es eine störende Bedeckung, mit der zuweilen kaum fertig zu werden ist.

Einer der besten Anbrüche dieser Steinkohle im County ist die Daggen-Grube in Knox Township. Die Schichte ruht auf dem schwarzen Schiefergesteine, hat eine Mächtigkeit von sechs Fuß, liegt in zwei Bänken, welche getrennt sind durch eine Thonschichte, die am Eingange fünf Zoll mächtig ist, sich aber allmählig, wie die Einfahrt weiter in den Hügel hineingeführt wurde, auf einen Zoll verjüngte und wahr-

scheinlich sich gänzlich verlieren wird. Die Steinkohle ist hart, glänzend, compact, Semi-Cannel, liefert einen ziemlich großen Procentgehalt an Asche, aber einen nur geringen an Schwefel. Ohne Zweifel ist sie eine gute Steinkohle für den häuslichen Gebrauch und zur Erzeugung von Dampf.

Bei Mitchart's in Knox Township zeigt sie ungefähr drei Fuß Steinkohle, welche durch je sechs Zoll mächtige Thonschichten in drei fast gleiche Bänke getheilt ist. Die Kohle ist von guter Qualität. Südwestlich von Mitchart's zeigt auf Stocker's Hügel ein Ausgehendes Steinkohle ein Fuß, Feuerthon sechs Zoll, Steinkohle achtzehn Zoll. Auf Herrn Ellison's Lande, in demselben Township, bietet ein Ausgehendes folgende Verhältnisse:

1.	Sandstein	4 Fuß.
2.	Steinkohle	20 Zoll.
3.	Schwarzes Schiefergestein	2 Fuß.
4.	Steinkohle	2 „

Auf Joseph Blanchard's Lande, dreiviertel Meile südöstlich von Napoleon, befindet sich ein Anbruch, wovon Folgendes den Durchschnitt gibt:

1.	Schiefergestein	20 Fuß.
2.	Steinkohle	10 Zoll.
3.	Feuerthon	8 „
4.	Steinkohle	8 „
5.	Feuerthon	10 „
6.	Steinkohle	20 „
7.	Schwarzes Schiefergestein	...

Es ist augenfällig, daß eine solche Schichte, obgleich sie beinahe vier Fuß Steinkohle enthält, von wenig Werth sein kann, ausgenommen, die Thonschichten verjüngen sich.

Elias Mast's Grube in Hardy Township hat eine feste Kalksteinbedachung, läßt somit Räume von fünfzig bis achtzig Fuß Weite zu, welche nur dem Schienengeleise entlang zu stützen sind. Die Kohle ist hart, glänzend und von guter Qualität. Folgendes ist ein Durchschnitt der Kohlenschichte:

1.	Kalkstein	4 Fuß.
2.	Steinkohle	18–20 Zoll.
3.	Feuerthon	8 „
4.	Steinkohle	2 Fuß bis 2 Fuß 10 „
5.	Schwarzes Schiefergestein	20 „
6.	Cannelkohle	12 „

Michael Cullen's Bank in Salt Creek Township gibt folgenden Durchschnitt:

1.	Kalkstein	3 Fuß.
2.	Steinkohle, weich und mürbe	2 „
3.	Hartes graues Schiefergestein	2 „
4.	Steinkohle, gute Qualität	2 „
5.	Feuerthon	18–20 Zoll.

Ein, eine halbe Meile südlich gelegener Anbruch auf Leonhard Matthew's Lande zeigt Kalkstein 2 Fuß, Steinkohle 4 Fuß (obere Hälfte Cannel untere Hälfte Semi-Cannel), Feuerthon 8—10 Zoll, compactes, schmutzfarbeues, kalkiges Schiefergestein, enthaltend die Fossilien des blauen Kalksteins, 1 Fuß. Bei Henry Harger's Sägemühle, in Paint Township, zeigt das Ausgehende 4—5 Fuß Steinkohle (oberer Theil bituminös, unterer Cannel). In Mechanik Township mißt diese Steinkohle sieben bis acht Fuß an Mächtigkeit — eine ächte Cannelkohle; wurde mittelst Bohren und Stollentreiben entblößt, wird aber nicht abgebaut.

In einem flachen Thale dieses Townships wurden mehrere Acre dieser Steinkohle ausgebrannt und die Bedachung, welche daselbst ein kalkiges, eisenhaltiges Schiefergestein gewesen, bedeckt die Oberfläche und wird zu beiden Seiten auf den Ufern gefunden und bietet das Aussehen von einem unreinen Kohleisenstein, nachdem es durch das Feuer gegangen ist. Das Ausbrennen der Steinkohle ereignete sich so lange zurück, daß das Thal mit einem gemischten Walde sich bedeckt hat; die Bäume sind von derselben Größe und von denselben Arten, als auf dem unverbrannten Landstrich.

Ausgehendes der Steinkohle Nr. 3 ist zu finden in jedem Township und an den Abhängen beinahe eines jeden Hügels, aber nur ein sehr kleiner Bruchtheil desselben ist hinreichend erforscht worden, um deren Character und Werth bestimmen zu können.

Eisenerz. Gerade über diesem Horizont befinden sich Ablagerungen von Eisenerz, welche sich über den größten Theil des County's erstrecken; von demselben können große Menge Erzes gewonnen werden, wenn nöthig, um mit den reicheren Erzen vom Superior-See gemischt zu werden. An vielen Orten sind die Hügelabhänge zwischen dieser Steinkohle und derjenigen darüber bedeckt mit Bruchstücken dieses Erzes und auf John Simmon's Lande in Knox Tomnship, wo diese Bruchstücke sehr zahlreich vorhanden sind, wurde, wie berichtet wird, eine continuirliche Schichte Erzes von acht Fuß Mächtigkeit beim Graben eines Brunnens durchdrungen.

Steinkohle Nr. 4. Ein sandiges Schiefergestein trennt den blauen Kalkstein von der Steinkohle Nr. 4, welches in Mächtigkeit zwischen 18 bis 25 Fuß schwankt; im Salt-Bach-Thal aber wurden Messungen ausgeführt, wonach dieses Schiefergestein eine Mächtigkeit von siebenzig Fuß erreicht. In diesem County wurde nirgends diese Steinkohle von genügender Mächtigkeit gefunden, um mit Vortheil abgebaut werden zu können. Auf dem Grundstücke der Killbuck Coal und Mining Comp. im Mechanic Township ist dieselbe vergesellschaftet mit Eisenerz in den darüberliegenden Schiefergesteinen und es ist möglich, daß weitere Untersuchungen darthun werden, daß die beiden Minerale vortheilhaft mit einander abgebaut werden können. Das Vorhandensein dieser Steinkohle wird beinahe überall im County dargethan, sie muß aber für jetzt ohne wirthschaftlichen Werth betrachtet werden.

Steinkohle Nr. 5. — Das Schiefergestein und der Sandstein, welche über der Steinkohle Nr. 4 liegen, schwanken an Mächtigkeit zwischen fünfundzwanzig und fünfundfünfzig Fuß, wo der Horizont der Kohle Nr. 5 — oder der Schichte des grauen Kalksteins — erreicht wird. Diese Steinkohlenschichte erreicht ihre Maximal-Mächtigkeit in diesem County im Salt-Bach Township, woselbst sie drei und ein halb Fuß mächtig ist und sechs Fuß Kalkstein unmittelbar auf sich liegen hat. Von den Anbrüchen daselbst kann sehr gute Steinkohle erhalten werden, sie ist aber in drei Lagen mit vielen Schwefelschichten angeordnet. In andern Theilen des County's ist sie von ähn-

lichem Charakter und im Allgemeinen von geringerer Mächtigkeit. Dennoch werden die Bewohner von Holmes County von dieser Ader das Material zur Wiederherstellung der Fruchtbarkeit ihrer Ländereien erhalten und deren zukünftige Ergiebigkeit sichern. Für gewöhnlich ist die Steinkohlenschichte von genügender Mächtigkeit, um zum Kalkbrennen auszureichen, und da die Steinkohle und der Kalkstein durch dieselbe Einfahrt herausgebracht und beide mit Leichtigkeit gewonnen werden können, so gibt es keinen Ort, wo gebrannter Kalk mit geringeren Unkosten hergestellt werden kann, als dieser. Wenn zweckmäßig verwandt so wird die Ablagerung bedeutend zu der Wohlfahrt des County's beitragen. Die Bennington Grube nahe Nashville, welche ich auf diesen Horizont verweise, liefert eine sehr gute Kohle, welche viel besser ist als jene von irgend einem andern Anbruch in der Schichte des grauen Kalksteins, mit dem ich bekannt bin.

Steinkohle Nr. 6. — In einer durchschnittlichen Entfernung von fünfundvierzig Fuß über dem grauen Kalkstein wird die Saunders oder Shepler Kohle gefunden, welche in allen höheren Hügeln des County's vorkommt. Von dieser Schichte rührt her, daß die Steinkohlen des County's weithin bekannt sind; von derselben wird wahrscheilich ein großer Theil der Steinkohle, welche in diesem County gegraben wird, in vielen, noch zu kommenden Jahren gewonnen werden.

In den Gruben von Day und Chattuck und von Hrn. Saunders in Hardy Township wurde diese Kohle seit vielen Jahren erfolgreich gegraben. Daselbst ist sie hart, glänzend, mäßig backend, ist eine ausgezeichnete Rost- und Dampf-Steinkohle und liefert compacte Kokes. Sie ist in drei Bänke angeordnet, die der mittleren enthält eine viel geringere Procentmenge Schwefel und Asche, als die der anderen zwei, und ist eine gute Schmiedekohle. Die eigenthümliche Purpurfarbe der Asche der oberen und mittleren Bank setzt Jedermann in den Stand, diese Kohle, wo immer sie gebraucht wird, zu erkennen. Nur an wenigen Orten liefert sie eine hellfarbige Asche. Die Schichte wechselt in dieser Gegend, bei den Bänken von Day und Chattuck, Richter Saunders, Richter Armors, Johnson und Schutz an Mächtigkeit zwischen vier und sechs Fuß und erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von acht Fuß; in dieser Umgegend ist es, daß die werthvollsten Ablagerungen dieser Steinkohle im County, soweit dasselbe erforscht worden ist, gefunden wurden.

In den Gruben von Saunders und von Day und Chattuck besteht die Bedachung der Kohle aus Schiefergestein, welches Muscheln enthält; den Grund bilden sechs bis zehn Fuß Feuerthon. In der Johnson's Grube ist die Bedachung ein schieferiger Sandstein; die Unterlage besteht aus zehn bis zwölf Zoll compacten, schwefelhaltigen Eisenerzes. In Richter Armor's Grube ist eine Sandstein Bedachung; der Grund wird aus Feuerthon gebildet mit einer Zwischenlage von Thon oder Schiefergestein 1–6 Zoll mächtig; zwei Fuß vom Grunde der Kohlenschichte (untere Bank), befindet sich gute Schmiedekohle. In der Schutz' Grube ist die Bedachung Sandstein, der Grund Feuerthon. In Taylor's Grube (Nr. 2) in Knox Township, ist die Kohlenschichte zweiunddreißig Zoll mächtig, die Kohle hart und gut; hat eine Sandstein Bedeckung mit einigen Zollen Schiefergestein, das Muscheln enthält. In Scar's Grube, in Walnut Creek Township, ist die Kohle von guter Qualität, drei und ein halb Fuß mächtig, hat eine Bedachung von schwarzem Schiefergestein und Sandstein darüber. In demselben Township entblößt auf dem Lande von Henry Coley eine Einfahrt von einhundert und dreißig Fuß eine Steinkohlenschichte von drei Fuß und sieben Zoll

Mächtigkeit, welche an Mächtigkeit noch zunimmt; die Kohle der einen Bank ist von ausgezeichneter Güte; Asche ist weiß. In Thompson's Bank, Farmersville, zeigt ein Durchschnitt, von oben gezählt, folgende Schichten: Schwarzes Schiefergestein, in dicken Platten, 10 Fuß; Schwarzes Schiefergestein, das eine große Menge Schalengehäuse enthält, 8 Zoll; Cannelkohle 2 Zoll; Bituminöse Kohle 3 Fuß; Blaues Schiefergestein 2 Zoll; Feuerthon am Grunde. Steinkohle ist gut; Asche weiß. Die Cannelkohle und der blaue Schiefer vertreten hier augenscheinlich die obere und untere Bank der Saunders und der Day und Chattuck Bank. Bei einem aufgegebenen Anbruch auf derselben Farm liegt der Sandstein auf der Kohle.

Bei dem Städtchen Berlin wird beim Bohren diese Schichte in einer Tiefe von 95 Fuß unter der Oberfläche getroffen und hat eine Mächtigkeit von vier Fuß. In allen benachbarten Schluchten tritt sie zu Tage und ist zugänglich; in einem Anbruche auf Dr. Pomerine's Lande ist sie drei Fuß mächtig und liefert eine gute Qualität Steinkohle.

Auf dem Grundeigenthum der Killbuck Coal and Mining Comp., in Mechanic Township, befindet sich der Horizont dieser Steinkohlenschichte siebenzig bis achtzig Fuß unter dem Gipfel der höchsten Hügel; Nachforschungen wurden nicht weiter angestellt.

Dies ist die Kohlenschichte, welche auf dem Grundeigenthum der Holmes County Mining Comp. abgebaut wird.

Steinkohle Nr. 7. — Der Sandstein über der Saunders-Kohle ist im Allgemeinen massiv, erreicht eine wechselnde Mächtigkeit von dreißig bis neunzig Fuß und bildet eine der hervorragendsten Eigenthümlichkeiten der Geologie des County's. An manchen Orten zeigt er sich in Gestalt kühner, steiler Felsen, an anderen bedeckt dessen Debris die Abhänge der Hügel in solchen Massen, daß dieselben für die Landwirthschaft gänzlich untauglich sind. Derselbe bezeichnet genau den Horizont der darunter liegenden Steinkohlenschichte Nr. 6 und der darüberliegenden Nr. 7 — der Taylor-Schichte. Letztere liefert eine vorzügliche Block-Steinkohle, enthält eine geringe Procentmenge Asche und nur wenig Schwefel. In der Taylor's Bank, in Knox Township, besitzt die Schichte eine Mächtigkeit von vier bis sechs Fuß, hat eine Schiefergestein-Bedeckung und Feuerthon als Unterlage. Es wird keine bessere Steinkohle, als diese, im County gefunden, sie ist aber so nahe der Oberfläche, daß sie weich, rostig und von nicht einladendem Aussehen ist; der von ihr eingenommene Flächenraum ist nicht groß. Auf Hrn. E. Glasco's Hügel ist sie so nahe der Oberfläche, daß sie ziemlich werthlos ist; durch das ganze County fehlt sie entweder, oder sie befindet sich so nahe den Gipfeln der Hügel, daß sie in den meisten Fällen von wenig Werth ist. Ihr Ausgehendes kann verfolgt werden in die Hügel der Umgegend von der Taylor-Grube, in die Hügel nordöstlich und östlich von der Gruben-Einfahrt der Holmes County Company, und in die Hügel nordwestlich von Saltillo. Es zeigte sich, daß unter dem Städtchen Berlin die Schichte drei Fuß mächtig ist, von guter Qualität und so weit von der Oberfläche entfernt, daß man sicher erwarten darf, daß sie mit Vortheil abgebaut werden kann. Der Sandstein, welcher auf der Schiefergestein-Bedachung liegt, ist das oberste Gestein, welches im County am Platze gefunden wird.

Eisenerz und Feuerthon.

Nur gelegentlich habe ich der Eisenerze und der Feuerthone des County's Erwähnung gethan, indem ich bis jetzt noch kein Analysen-Ergebniß eines dieser Minerale gesehen habe; es ist aber Thatsache, daß eine reiche Fülle und Varietät unserer einheimischen Erze von allen Theilen des County's erhalten werden kann, hinreichend, um für eine sehr lange Zeit mit den reicheren Erzen der Seen, — im Falle dieselben zum Schmelzen nach dem County gebracht werden sollten, — vermengt zu werden und dieselben zu gaddiren (temper). Die Feuerthone sind anscheinend von ausgezeichneter Qualität; hinsichtlich der Menge würden sie für die Herstellung aller Feuerbacksteine und groben Töpferwaaren des Continentes für Jahrhunderte hinreichen. Der Betrieb der Töpferei ist in einigen Theilen des Staates ein sehr wichtiger Industriezweig, selbst da, wo der Thon und das Brennmaterial auf Wägen mehrere Meilen nach den Töpfereien gebracht und die Waare gleichfalls auf Wägen nach den Eisenbahnen zum Verschicken gefahren werden muß. Holmes County bietet viele Orte, wo der Feuerthon und das Brennmaterial zugleich in wirklich unerschöpflichen Mengen und in nächster Nähe zu Eisenbahnen, die entweder bereits gebaut sind oder in Aussicht stehen, gewonnen werden können. Derartige Erleichterungen für die Manufaktur von Töpferwaaren und Feuerbacksteinen können nicht lange übersehen werden.

Blei.

Beinahe jedes County des Staates besitzt seine localen Traditionen von Bleigruben, welche in früheren Zeiten von den Indianern bearbeitet wurden; das Zeugniß dafür ist oft so bestimmt, wie ein Zeugniß aus zweiter Hand sein kann, und weist auf eine bestimmte Localität hin, von welcher die indianischen Jäger ihren Bedarf an diesem Metall bezogen haben. Eine derartige Localität wird in Mechanic Township bestimmt angedeutet und alte Merkmale an Waldbäumen sollen die Zeichen sein, welche von den Indianern gemacht wurden, um die genaue Lage der Ablagerungen anzudeuten. Die Indianer waren keine Baumeister und errichteten Nichts, was den Namen eines Gebäudes, weder für Wohnungen, noch für Waarenniederlagen, verdient hätte, und es ist wahrscheinlich, daß alle diese Ueberlieferungen ihren Ursprung in dem Umstand haben, daß dieselben genöthigt waren, um ihre überschüssigen Vorräthe sicher aufzuheben, dieselben in die Erde zu vergraben. Derartige Niederlagen von Blei, welche nur verstohlenerweise und von Wenigen besucht werden konnten, mochten leicht die Ueberlieferungen von Bleigruben hervorrufen.

Dieser Ueberlieferungen ist nur zu dem Zwecke Erwähnung gethan worden, um anzugeben, daß bei allen unseren Nachforschungen in Holmes County keinem Anzeichen werthvoller Bleiablagerungen begegnet worden ist. Beinahe alle Theile des County's sind von Prof. Newberry, wie auch von mir selbst, untersucht worden, und ich denke, wir sind vollständig berechtigt, zu sagen, daß keine werthvollen Bleilager in irgend einem Gestein von Holmes County entblößt sind. Eine geringe Menge Blei und Zink kommt in dem Waverly-Gestein vor, aber die Menge ist ungemein klein.

Neigung (Dip) der Steinkohlenlager.

Aus dem Wenigen, was bisher über die Geologie von Ohio veröffentlicht worden war, gewann ich die Ansicht, daß eine allgemeine und einigermaßen gleichförmige Neigung nach Südosten unter den Schichten der Steinkohlenlager bestehe, so daß die Steinkohlen des nordöstlichen Randes der Steinkohlenfelder weit unter der Boden-Oberfläche auf der entgegengesetzten Seite des Steinkohlenbeckens liegen würden. Die Arbeit des vergangenen Jahres bekundet sehr klar, daß diese Ansicht irrig ist, wenigstens in sofern, als sie sich auf den nordwestlichen Theil des Steinkohlenfeldes bezieht, wie auch, daß stellenweise gewiß ein System von Biegungen in den Kohlenschichten vorkommt, welches in inniger Beziehung zu der gegenwärtigen Topographie des Landes und der allgemeinen Richtung der Wasserläufe steht. Viele hunderte von Barometerbeobachtungen, welche während des Sommers gemacht wurden, zeigen an, daß die Neigung der Schichten, vom westlichen Theil von Holmes County ausgehend, östlich gegen das Thal des Killbuck verläuft, daß östlich davon zu dem unregelmäßigen Höhenzug zwischen den Wassern des Killbuck und des Tuscarawas die Neigung in der entgegengesetzten Richtung, d. h. nach Westen, stattfindet. Ueberschreitet man den scheidenden Höhenzug, so erfolgt die Neigung abermals sehr schnell nach Osten, bis das Bett des Tuscarawas erreicht ist; auf der anderen Seite desselben steigen sie wieder aufwärts. Ob dieses System von Biegungen oder Wellen in den Steinkohlenlagern über deren ganze Flächenausdehnung sich erstreckt, zu bestimmen, dazu sind meine Beobachtungen nicht ausreichend; aber eine sorgfältige Untersuchung der „Big Vein" bei der Grube der Diamond Coal Company, nahe dem Ohiofluß, bei Linton, ist mir genügend, um anzunehmen, daß diese Steinkohle sich auf demselben geologischen Horizont befinde, wie die Saunders- oder Shepler-Kohle von Holmes County; wenn dies der Fall, dann kann keine der Steinkohlenschichten des Staates in einer sehr großen Tiefe unter den Thälern der Umgegend sich befinden.

Siebenter Theil.

Bericht über die Geologie

von

Williams, Fulton und Lucas Counties.

Von G. K. Gilbert.

Toledo, Ohio, den 3. Februar 1871.

Dr. J. S. Newberry, Obergeolog:

Mein Herr! In Uebereinstimmung mit Ihrem Wunsche verfaßte ich einen kurzen Bericht über die Geologie von Williams, Fulton und Lucas Counties, welchen ich hiermit übersende, um den Fortgang der Vermessung im Jahre 1870 zu begleiten.

Mit großer Hochachtung
verbleibe ich Ihr gehorsamer Diener,

G. K. Gilbert,
Local-Assistent.

Williams County.

Geologischer Bau.

Die geschichteten Gesteine von Williams County sind unter eine so große Masse Trift vergraben, daß deren Untersuchung nur durch tiefe Bohrungen ausführbar ist. Da dieselben auf diese Weise nur an einem Punkte erreicht worden sind, so beruhen unsere Ansichten über dieselben zum größten Theil auf der allgemeinen Betrachtung der Gesteine der Umgegend, beziehentlich auf Untersuchungen von Entblößungen außerhalb der Grenzen des County's. Da Grund vorhanden ist zur Annahme, daß dieselben keine Steinkohlen, noch ein anderes Mineral von solchem Werthe enthalten, daß für deren Zutagefördern ein Durchdringen des Triftes gerechtfertigt wäre, so würde auch eine eingehendere Kenntniß ihres Charakters von keiner wirthschaftlichen Wichtigkeit sein. Der Punkt, an welchem die geschichteten Steine von dem Bohrer durchdrungen wurden, ist bei Stryker, im südöstlichen Township. Das Huron-Schiefergestein wurde dort in einer Mächtigkeit von 68 Fuß angetroffen und unter demselben lagen, wie in den benachbarten Counties, Kalksteine der Hamilton- und Corniferous*-Gruppen. Die allgemeine Neigung aller dieser Schichten ist nördlich, nach den Michigan Steinkohlenbecken hin; wahrscheinlich liegen unter dem nördlichen Theile des County's Schiefergesteine und sandige Lager der Waverly-Gruppe, ähnlich jenen, welche die nächsten Entblößungen in Michigan bilden.

Geologie der Oberfläche.

Während das Studium der erhärteten Gesteine in Folge angeführten Umstandes sehr unzulänglich gemacht ist, so sind andererseits einige Phasen des Triftes so dargestellt, daß sie dem Studium der Geologie der Oberfläche beträchtliches Interesse verleihen. Die Tiefe des Triftes, wie sie durch zahlreiche Bohrungen nach Wasser, welche durch die ganze südöstliche Hälfte des County's ausgeführt wurden, dargethan worden ist, beträgt durchschnittlich 100 bis 150 Fuß. Dasselbe besteht größtentheils oder gänzlich aus dem Erie-Thon, dessen verwickelte Zusammensetzung durch die Proben, welche durch die Bohrer der Brunnensucher aus allen Tiefen empor gebracht wurden, gut illustrirt ist. Während Thon der hauptsächlichste Bestandtheil ist, so sind erratische Blöcke (bowlders) und Sand ebenso charakteristisch und kommen in allen Tiefen in reicher Menge vor. An einigen Stellen ist der Sand mit Thon vermengt, an an-

---

* Des allgemeinen Verständnisses wegen wurde dieses Wort im Deutschen beibehalten; es bedeutet „hornsteinführend", indem in dieses Gestein zahlreiche Knollen Hornsteins, einer Art Kiesels oder Feuersteins, eingestreut sind. Der Uebersetzer.

deren damit abwechselnd geschichtet. Die erratischen Blöcke, welche gewöhnlich Merkmale von Gefrierung an sich tragen, sind unregelmäßig durch den Thon zerstreut, stellenweise spärlich, anderswo so reichlich, daß sie der Masse einen kiesigen Charakter verleihen. Der Thon selbst ist gleich wechselhaft; in der Färbung wechselt er von einem Bräunlichblau bis zu einem Blaßblau, während der obere Theil desselben, in Folge der Oxydation seines Eisens, gelb geworden ist. Die Steinblöcke nahe dem Boden der Ablagerung sind vorwiegend localen Ursprungs, während die im obersten Theile von Norden stammen und vorwiegend metamorphischer Art sind. Urtheilt man einfach nach dem Befund in dieser Umgegend, so scheint es, als ob die Ablagerung sogleich nach dem Zurückweichen der Gletscher, welche die darunterliegenden Gesteinsflächen abschliffen, begonnen und ohne Unterbrechung bis zur Zeit der allgemeinen Hebung, welche die Trift-Epoche in dieser Gegend beendete, fortgedauert habe. Bis jetzt ist in dem Maumee-Theile kein Beweis dafür gefunden worden, daß eine Zwischenzeit der Luftaussetzung in dem versunkenen Boden verzeichnet wäre, deren Spur man so häufig in andern Theilen des Staates begegnet.

Zwei See-Ufer (lake beaches) durchziehen das County. Das obere See-Ufer ist das höchste der Serie; es ist beinahe geradelinig und verlauft in nordöstlicher Richtung gerade westlich von Bryan, während Williams Centre und West Unity auf demselben liegen. Sein seewärts gerichteter Abhang sieht nach Südosten und behält den ebenen Charakter bei, welcher ihm, als es den Boden des Sees bildete, von den Wellen und Strömungen verliehen worden war. Westwärts wirkten keine derartigen Gewalten und der Erie-Thon liegt in derselben Weise, in der er von dem Eisberge führenden Meere abgelagert worden ist; seine Oberfläche ist wellig (rolling) und übersäet mit Vertiefungen, welche ohne Abfluß sind und ursprünglich kleine Seen enthielten. Gegenwärtig sind beinahe alle diese Vertiefungen mit Mergel und Torf angefüllt und in Sümpfe verwandelt. Das zweite Ufer verlauft parallel mit dem oberen und befindet sich eine Meile weiter östlich.

Während das Wasser des Sees die obere Höhe einnahm, erstreckte es sich im Maumee-Theile nach Indiana hinein und entleerte seinen Ueberschuß westlich durch das Wabash-Thal. Der frühere Ausflußcanal ist eine bis zwei Meilen breit und geht über Fort Wayne und Huntington in Indiana. Der St. Joseph Fluß, welcher Williams County in südwestlicher Richtung durchzieht und in diesen alten Kanal bei Fort Wayne eintritt, wurde durch jenen hohen Wasserstand zurückgedrängt und eine Ueberfluthungsebene, oder ein Tiefland, bildete sich in einer entsprechenden Höhe; dieselbe blieb als eine sehr fruchtbare Terasse zurück, welche den Fluß begrenzt und zehn bis vierzig Fuß über dem jüngeren Boden liegt.

Artesische Brunnen. — Die erste Entdeckung artesischen Wassers, welches jetzt in sehr vielen Theilen des Maumee-Thales erlangt wird, wurde in Bryan im Jahre 1842 gemacht. Dieses Wasser unterscheidet sich nicht wesentlich von dem, welches gewöhnlich aus dem Trift erhalten wird; es verdankt seine artesische Druckhöhe (head) einigen Eigenthümlichkeiten in der Vertheilung der Sandlager des Erie-Thons, wodurch dieselben in Stand gesetzt sind, das Wasser, welches dieselben von höheren zu niederen Ebenen durchdringt, zu tragen, während dieselben durch eine continuirliche Bedeckung von undurchdringlichen Thon verhindert sind, dasselbe durch Quellen frei zu entleeren. Die fließenden Brunnen von Williams County bilden eiuen Theil einer

Reihe, welche in dem schmalen Landstrich, welcher gerade westlich von dem oberen See-Ufer liegt, vorkommen. Die ebenausgebreiteten See-(Lacustrine)Thone bilden in diesem Falle die undurchdringliche Decke und der Wasserbehälter, durch welchen das Fließen fortdauernd erhalten wird, wird von den breiten und häufig tiefen Sandlagern, von welchen der Bedarf unmittelbar bezogen wird, gebildet. Weiterhin wird es ohne Zweifel von der oxydirten oberen Lage des unveränderten Trift erhalten, welches östlich und höher als die Ufer liegt. Dieser Theil ist im Allgemeinen durchdringbar, empfängt das Regenwasser und gibt es langsam an die Sandlager, wo immer beide in Verbindung stehen, ab.

Das Mineralwasser, welches von dem tiefen Brunnen bei Stryker entleert wird, ist anderen Ursprungs, indem es 230 Fuß unter der Bodenoberfläche im Hamilton Kalkstein angetroffen wurde. Es fließt nicht in Folge seines eigenen Druckes (head) heraus, sondern wird stellenweise durch heftige Entleerungen von Schwefelwasserstoffgas herausgeworfen. Letzteres steigt anhaltend in mäßiger Menge durch das Wasser empor und in Zeiträumen von ungefähr sechs Stunden macht es sich in großer Menge aus einem unterirdischen Behälter Luft und wirft in schäumendem Strahl viele Fässer Wasser auf einmal heraus. Eine Analyse des Wassers, von Prof. S. H. Douglas von der University of Michigan ausgeführt, ergab 621 Gran fremdartiger Stoffe auf die Gallone; der bemerkenswertheste davon ist Chlor-Magnesium (119 Gran) obgleich Chlor-Sodium (Kochsalz, 282 Gran) und schwefelsaure Potasche (185 Gran) in größerer Menge darin enthalten sind.

Das höchstgelegene Land im County befindet sich in der nordwestlichen Ecke, während die entgegengesetzte Ecke 300 Fuß tiefer liegt; die allgemeine Senkung ist nach Südosten gerichtet. Alle Züge der Oberflächen-Geologie sind in Strichen (belts), welche in rechten Winkeln zu dieser Senkung stehen, angeordnet. Die beiden See-Ufer bezeichnen Umrißlinien und besitzen, wie bereits angeführt, eine nordöstliche Richtung. Dieselben scheiden das wellige Land an dem flachen, — die unveränderte Trift-Oberfläche von der veränderten oder lacustrinen, — und bestimmen die Lage des Striches artesischer Brunnen. Weiter westlich sind noch andere Züge in parallelen Linien angeordnet. Der St. Joseph Fluß, anstatt in der Richtung der allgemeinen Senkung zu fließen, kreuzt dieselbe in beinahe rechtem Winkel und fließt mit auffallend geradem Laufe südwestlich nach Indiana hinein. Das Land auf seinem östlichen Ufer erhebt sich nur drei oder vier Meilen weit und dann nimmt es die allgemeine Senkung nach Südwesten an. In Wirklichkeit verlauft ein Grath (ridge) über die Fläche des Abhangs, welcher so breit und niedrig ist, daß er dem Auge des Reisenden entgeht, aber hinreichend ist, um die Wasser der St. Joseph Flusses abzulenken und eine Scheide zu bilden zwischen demselben und den Nebenflüßchen des Bean-Baches. Obgleich keine Gelegenheit geboten war, den innern Bau dieses Grathes zu untersuchen, so bin ich dennoch geneigt, denselben als Folge einer Endmoräne des Gletscher's, welcher bekanntermaßen der Ablagerung des Erie-Thones vorherging, zu betrachten, welche (die Moräne) jetzt so tief unter jene Ablagerung begraben ist, daß sie sich nur noch als eine schwache Anschwellung derselben kundgibt. Derselbe Grath bildet das östliche Ufer des St. Joseph Flusses entlang seines gesammten Verlaufes und setzt sich südwestlich fort, indem er sich nach Osten wendet, um dasselbe Verhältniß zum St. Mary's Fluß einzunehmen.

Die **Bodenarten** des County's sind mit geringer Ausnahme thoniger Natur, aber in beträchtlicher Verschiedenheit, je nach den geologischen Verhältnissen der Oberfläche. Die lacustrinen (seegebildeten) Thone, welche östlich an den See-Ufern liegen sind gewöhnlich bröckelich, enthalten gelegentlich etwas Sand, aber keinen Kies. Indem sie beinahe horizontal liegen, sind sie schwer zu entwässern und besitzen zum Schadloshalten eine tiefe und reiche Ansammlung von Moder. Auf der welligen Oberfläche des unveränderten Triftes enthält der Boden eine beträchtliche Menge Kies und, obgleich nicht so reich an Moder, ernährt er ein kräftiges Gehölz von Eichen, Buchen, u. s. w. und liefert ergiebige Ernten Weizens und verwandter Getreide. Die zahlreichen kleinen Sümpfe, welche dessen Oberfläche bedecken, enthalten einen unerschöpflichen und leicht gewinnbaren Vorrath von Torf und Mergel, welche bestimmt sind, große Dienste in der Bereicherung der angrenzenden Felder zu leisten.

Der **Waldwuchs** bietet die gewöhnliche reichhaltige Verschiedenheit der Thonländereien des nördlichen Ohio. Unter den am Meisten vorwaltenden Bäumen sind verschiedene Eichenarten, schwarze Linden (passwood), weißer (hickory) und schwarzer Wallnußbaum und canadische Pappel (cottonwood), außerdem noch die amerikanische Lärche (tamerack) in den tiefen Sümpfen. Der hohe Preis des Holzes des schwarzen Wallnußbaumes veranlaßt dessen Wegschlagen vor dem Klären des Landes und es sind verhältnißmäßig wenige davon übrig geblieben.

Fulton County.

Wie in Williams County so ist auch in Fulton County die gesammte Gesteinsoberfläche mit einer Masse von Trift, von welchem die geringste bekannte Mächtigkeit 60 Fuß beträgt, bedeckt. Entlang der Air-Line-Eisenbahn wurde an verschiedenen Punkten beim Bohren von Brunnen das Gestein erreicht und man fand, daß es daselbst aus dem Huron Schiefergestein bestehe. Aus dem Umstande, daß dieses Gesteinslager ostwärts und westwärts, in Lucas und Henry Counties an die Oberfiäche steigt, scheint hervorzugehen, daß die Neigung nordwestlich ist; es ist auch höchst wahrscheinlich, daß die Waverly-Gruppe, welche nordwärts in Michigan, das nächste Zutagetreten bietet, unter dem nordwestlichen Theil von Fulton County liegt.

Geologische Verhältnisse der Oberfläche.

Der allgemeine Abhang geht, wie in Williams County, südöstlich und die allgemeinen geologischen Verhältnisse der Oberfläche sind in Haupt-Streifen mit nordöstlicher und südwestlicher Richtung angeordnet. Das unveränderte Trift nimmt einen dreieckigen Raum im Nordwesten von Gorham Township ein und ist durch den oberen See-Uferwall begrenzt, welcher nahe der nordwestlichen Ecke von Franklin Township in das County tritt, mit geradem, nordöstlichem Verlaufe dasselbe durchzieht und drei Meilen westlich von der Ostgrenze von Gorham Township die Michigangrenze schneidet. Das Städtchen Fayette liegt auf demselben. Seine Höhe über dem gegenwärtigen Ufer des Erie-Sees ist 220 Fuß.

Während der Bildung des zweiten See-Ufers, welches 25 Fuß niedriger ist, bildete die Mitte des County's eine breite Untiefe, auf welcher der Sand, welcher durch eine von Norden kommende Strömung dem Ufer entlang geschwemmt wurde, in einer Reihe von Bänken angehäuft wurde; anfänglich waren diese von dem Wasser bedeckt, aber späterhin stiegen sie über dasselbe empor, so daß der Sand vom Wind gefaßt und in Gestalt leichter und wellenförmiger Dünen gehäuft werden konnte. Diese Dünen sind jetzt von einem Waldwuchs eingenommen, welcher beinahe ausschließlich aus Eichen besteht, die ursprünglich sehr spärlich standen; sie bilden, was als „oak openings" (Eichenlichtungen) bekannt ist. Dieselben bedecken die südlichen zwei Drittel von Chesterfield, den südwestlichen Theil von Royalton, die westliche Hälfte von Pike, das Ganze von Dover, das nördliche Drittel von Clinton und einen kleinen Theil von York Township. Nordwärts erstreckt sich eine Reihe gleichzeitig entstandener Sandrücken nach Michigan; eine ähnliche, in German und Clinton Township befindliche Reihe, welche sich südwestlich erstreckt, verliert sich allmählig in der breiten, horizontalen Thonebene, welche den südlichen Theil jener Townships characterisiren. Das Thal des Bean-Baches, westlich von dieser Fläche gelegen, war zu jener Zeit von dem Wasser einer seichten Bucht bedeckt.

Das dritte Ufer ist, gleich dem ersten, durch eine einfache deutliche Erhöhung verzeichnet, welche eine ausgezeichnete Straßenanlage bildet, und dazu beinahe zur Hälfte ihres Verlaufes im County benützt wird. Ihre Höhe über dem Erie-See ist 165 Fuß. Indem dieselbe die Südgrenze von Clinton Township nahe ihrer Mitte überschreitet, verläuft sie durch dieses Township und York Township in nordöstlicher Richtung mit einer leichten, seewärts gerichteten Convexität, geht durch das Städtchen Delta und betritt Fulton County nahe der südwestlichen Ecke. Erst nach Osten dann nach Norden sich wendend, berührt sie das Städchen Ai und, immer noch nach Links sich krümmend, verläßt sie das County drei Meilen westlich von Matamora. Ihr seewärts gerichteter Abhang verläuft in eine Thonebene von auffallender Ebenheit, welcher mit geringem Fall zwei oder drei Meilen weit zu den Sandstrichen der vierten Uferlinie hinab steigt. Diese bilden ein weiteres Dünensystem, welches sich bis zu den Grenzen des County's erstreckt und die südöstliche Hälfte von Swan-Creek Township zusammen mit einem kleinen Theil von York Township, bedeckt.

Boden und Holzbestand.

Mit Ausnahme des welligen Distriktes in Gorham Township ist das Thonland des County's beinahe flach und steinlos. Unter passender Bewirthschaftung, namentlich durch genügende Entwässerung, erwies es sich und wird sich fernerhin als ungemein fruchtbar erweisen. Es ist dicht bestanden mit einer großen Mannigfaltigkeit von Bäumen, unter welchen die Ulme am meisten vorwiegt, während Eiche, Buche, Ahorn, Esche, Tulpenbaüm, schwarze Linde, Hickory, Sycamore u. s. w. in großer Fülle vorhanden sind. Den Rändern der Sandflächen entlang befinden sich beträchtliche Thonstrecken, welche von nur wenigen Zoll oder Fuß Sandes bedeckt sind und einen dichten und mannigfaltigen Baumwuchs tragen, worunter die Eiche besonders auffällig und werthvoll ist. So wie der Sand tiefer wird, verschwinden andere Bäume und die weiße, rothe, tiefbecherige (burr) und Lorbeer- (black jack) Eiche werden die alleinigen baumförmigen Bewohner. Zur Zeit der Besiedlung des Lan-

des war kein Unterholz vorhanden und die Bäume standen so spärlich, daß sich deren Zweige nicht untereinander verschränkten. Da sie Licht in Fülle von allen Seiten empfingen, so wurden sie zu einem hohen Wuchse nicht angeregt, sondern verästelten sich nahe am Boden, sie wuchsen zu krumm und knorrig, um als Bauholz besonderen Werth zu besitzen. Es wird mit gutem Grunde angenommen, daß dieser lichte Zustand durch die jährlichen Brände, welche von den Indianern angelegt wurden, erhalten worden sei. Seitdem die Weißen das Land in Besitz genommen, schoß auf allen Strecken, außer denen des leichtesten Sandes, ein dichtes Unterholz von Eichen empor.

Zwischen diesen Dünen kommen größere und kleinere Sümpfe häufig vor; dieselben waren ursprünglich frei von Bäumen, aber die trockneren sind gegenwärtig bedeckt von einem jungen Espengehölz, welches seit dem Aufhören der Brände entstanden ist.

Im südöstlichen Theil von Gorham Township und in Chesterfield Township sich hineinerstreckend befindet sich eine flache Prairie, die ungefähr drei Meilen lang ist. Dieselbe scheint die frühere Lage eines seichten Sees zu bezeichnen, welcher durch Anhäufung pflanzlicher Stoffe und durch eine mäßige Ablagerung vom Bean-Bache, welcher gegenwärtig träge vorbeischleicht und alljährlich sie überfluthet, aufgefüllt worden ist.

Wirthschaftliche Geologie.

Es ist nicht bekannt, daß die Gesteinslager irgend Etwas von praktischer Wichtigkeit bieten. Beim Bohren eines Brunnens auf der Farm von Hrn. F. Ford, in Gorham Township, stieß man auf Steinkohle und es heißt, daß der Bohrer dieselbe drei und einen halben Fuß durchdrungen habe, als Wasser erhalten und die Arbeit eingestellt wurde. Andere Brunnen der Umgegend wurden bis zu einer größeren Tiefe gebohrt, ohne Lagergestein zu erreichen, und es ist wahrscheinlich, daß diese eine Bohrung auf einen Steinkohlenblock, welcher mit anderen Materialien von dem Michigan Kohlenfeld fortgeschafft worden war, gestoßen ist und in demselben geendet hat, aber nicht auf eine Kohlenschichte in ihrer Lagerstätte.

Mergel kommt in mäßiger Menge in den Vertiefungen des Thonlandes vor, ist aber unglücklicherweise in den Sümpfen des sandigen Distriktes nicht bekannt, wo derselbe sehr nützlich für die Bearbeitung des Landes sein würde.

In den Distrikten tiefen Sandes wird durch seichte Brunnen Wasser leicht erhalten. An anderen Stellen greift man mit wechselndem Erfolge zu tiefen Bohrungen in dem Erie-Thon. Es gibt jedoch nur wenige Gegenden, in welchen wiederholte Versuche fehlschlugen, Wasser enthaltende Lager zu entdecken. Artesische Brunnen sind reichlich vorhanden in einem Landstriche, welcher zwei oder drei Meilen breit ist und zwischen dem oberen Ufer und dem Bean-Bache in den Townships Gorham, Franklin und German, liegt. Derselbe Strich setzt sich quer durch die Counties Williams und Defiance fort; bei der Besprechung von Williams County wurde des Verhältnisses Erwähnung gethan, welches dasselbe zu der alten Uferlinie zeigt. Artesisches Wasser wurde im südlichen Theil von Clinton Township und im Thale des Swan-Baches, nahe Swanton-Station, erhalten.

Lucas County.

Topographie.

Die Oberfläche von Lucas County ist beinahe flach. Von dem Ufer des Erie-Sees findet ein beinahe unmerkliches Ansteigen nach der westlichen Grenze hin statt; welche eine Höhe von 90 bis 130 Fuß einnimmt. Die Seeküste ist niedrig und durch einen Sandwall geschützt; letzterer ist hinsichtlich des Characters und des Ursprungs identisch mit dem Sandrücken in Fulton County, welcher als der dritte gehobene Uferwall beschrieben wurde. Der Maumee-Fluß, welcher einen Theil der südlichen Begrenzung bildet und das County in zwei ungleiche Dreiecke theilt, fällt von Providence bis Maumee City, dem Anfangspunkt des stillen Wassers und der Schifffahrt, in einer Reihe von Stromschnellen, sechszig Fuß über Kalksteinschichten. Dieselben Kalksteinlagen treten an wenigen Punkten weiter nördlich über das horizontale Trift hervor, äußern aber keinen bemerkbaren Einfluß auf die Topographie.

Geologischer Bau.

Die Gesteine des County's sind:

Huron-Schiefergestein, Hamilton-Gruppe, Corniferous-Gruppe, Wasserkalk-Grupge, Onondaga-Salz-Gruppe? und Guelph (Niagara)?

Guelph-Gruppe. In den östlichen Townships finden sich keine Gesteinsentblößungen, aber Ausgehendes wurde zur Genüge in den benachbarten Theilen von Ottawa County beobachtet, um es als höchst wahrscheinlich zu machen, daß die Guelph Lager unter einem beträchtlichen Theile von Oregon Township liegen.

Die Wasserkalk- und Onondaga-Salz-Gruppen wurden in diesem County nicht getrennt und es herrscht einiger Zweifel hinsichtlich des Vorkommens der letzteren. Bei Genoa in Ottawa County werden characteristische Wasserkalk-Fossilien gefunden, aber nur wenige Fuß über dem Guelph-Kalkstein.

Die Wasserkalk-Gruppe liegt an verschiedenen Punkten bloß. Von der Westgrenze von Waterville Township bis zum ruhigen Wasser bei Maumee City bildet sie das Bett des Maumee, wobei sich eine Reihe verschieden spaltbarer, thoniger Kalksteine mit zahlreichen localen Biegungen, aber ohne entschieden allgemeine Neigung, präsentiren. Dieselben Lager sind auf der Ebene nahe Maumee City, im Bett des Swan-Baches bei dem Städtchen Monclova und bei Fisch's Steinbruch im nördlichen Monclova Township bloßgelegt. In Sylvania Township durchschneidet der Ten-Mile-Bach den Wasserkalk auf eine mäßige Strecke; derselbe ist ferner bloß gelegt auf der Straße westlich vom Städtchen, so daß er folgenden Durchschnitt bietet:

	Fuß.
Abwechslungen von harten grauen und von weichen schmutzfarbenen Kalksteinen, beide dünn gelagert	40
Massiver lederfarbener Kalkstein, zum Theil breccienartig, mit vielen linsenförmigen Hohlräumen und einigen Quarzknollen	30
Grauer, schieferiger Kalkstein—6 Fuß bloßliegend	...
Im Ganzen	76

Die Corniferous Gruppe sieht man über dem Wasserkalk in Sylvania Township bei Fischer's Steinbruch und im Bette des Maumee liegen, die Verbindungslinie durchzieht die Townships Sylvania, Springfield Monclova und Waterville in südlicher Richtung. Alle ihre Glieder sind in Sylvania Township in einem felsigen Höhenzug, welcher zwei Meilen westlich vom Städtchen liegt, bloßgelegt. Dieselben sind:

		Fuß.
6.	Dunkelbläulichgrauer, spaltbarer Kalkstein mit gehäuften Fossilien	5
5.	Dickgelagerter, offener, lederfarbener Kalkstein, enthält weißen Quarz	25
4.	Schmutzfarbiger Kalkstein; Lagen 6 bis 10 Zoll	50
3.	Abwechslungen harten, sandigen Kalksteins mit feinkörnigem grauem Kalkstein	52
2.	Massiver, bröckeliger weißer Sandstein (Glassand)	20
1.	Weiche, massive, rahm- und lederfarbene Kalksteine; Fossilien im oberen Theil	12
	Im Ganzen	164

Die ganze Mächtigkeit des oberen Lagers zeigt sich nicht. Bei Whitehouse sieht man fünfzehn Fuß, aber die obere Begrenzung ist nirgends bloßgelegt.

Bei Sylvania senken sich alle Lager schnell nach Westen und deren Ausgehendes kann im Umkreis einer Meile beobachtet werden. Südwärts nimmt die Neigung ab und der Strich Ausgehendes wird breiter bis er da, wo er in Providence Township das County verläßt, nicht weniger als fünf Meilen breit ist. Nr. 2 und 3 treten bei Fisch's Steinbruch zu Tage, Nr. 5 und 6 bei Whitehouse und Nr. 3 zwei Meilen weiter östlich. Im Bette des Maumee erblickt man den Glassand wenige Rods (@ $15\frac{1}{2}$ Fuß) östlich von der Ostgrenze von Providence Township; die aufeinanderfolgenden Schichten erscheinen in der Ordnung, in welcher wir zum Providence Damm, welcher auf dem lederfarbigen Kalkstein Nr. 5 ruht, aufwärts steigen.

Fossilien kommen fast in allen Lagern vor, sind aber besonders zahlreich in den höchsten und niedrigsten. Wenige wurden gesammelt, indem gute Exemplare selten sind; von jenen aber, welche wohl erhalten waren, unterschied Hr. F. B. Meek, der Paläontologe der Vermessung, 34 Arten wirbelloser Thiere. Die Fische, welche in den äquivalenten Lagern bei Sandusky und anderen, östlich von der großen anticlinischen Achse sich befindenden Orten in so großer Menge vorkommen, sind nur spärlich vertreten. Einige Zähne von Onychodus wurden in den Kalksteinen Nr. 1 und 5 gefunden und der graue Kalkstein (Nr. 6) lieferte bei Sylvania einen einzigen Schädelknochen, welcher keiner der bekannten Arten zugeschrieben werden konnte.

Die Hamilton Gruppe ist nicht entblößt, man vermuthet aber, daß sie durch eine Schichte weichen grauen Schiefergesteins, welche in Gestalt eines schmalen Streifens dem Rande des Huron-Schiefergesteins entlang zu Tage tritt, vertreten sei. Bei Delta, in Fulton County, besitzt sie da, wo sie beim Bohren nach Oel durchdrungen wurde, eine Tiefe von zwanzig Fuß.

Das Huron-Schiefergestein, ein hartes, bituminöses, schwarzes Schiefergestein, ist unter dem Trift gänzlich verborgen, wurde aber an vielen Stellen in Richfield Township mit dem Bohrer getroffen. Es liegt unter dem ganzen Township, wie auch unter Spencer und Swanton und dem nordwestlichen Theil von Providence Township. Seine Neigung geht nach Westen.

Geologische Verhältnisse der Oberfläche.

Gletscherschliffe werden in Lucas County an allen jenen Stellen, an welchen der Erie-Thon kurz vorher von der Gesteinsoberfläche entfernt worden ist, gefunden. Selbst der bröckelige Sandstein der Corniferous-Gruppe, welcher beim ersten Froste zerbröckelt, hat dieselben erhalten. Ihre Richtung wurde an sieben verschiedenen Stellen verzeichnet und schwankt dieselbe zwischen Süd 80° westlich und Südwesten; die allgemeine Richtung ist Süd 55° westlich. Die Wirkung, welche hervorgerufen wurde, als das Eis auf einige Kieselknollen im Wasserkalk bei dem Städtchen Monclova stieß, ist sehr interessant. Ein jeder harte Knollen springt frei aus der eisgeglätteten Oberfläche hervor und läßt einen langen Zug oder Streifen Kalksteins auf der einen Seite bestehen. Das halbplastische Eis füllte nicht sogleich die Furche, welche der unnachgiebige Kiesel in dasselbe gehöhlt hatte, wiederum aus und vermochte somit nicht, den Theil des Kalksteins, welcher unmittelbar dahinter lag, durch Abschleifen zu entfernen. Diese Züge oder Streifen sehen alle nach einer Richtung (Süd 60° westlich) und beweisen, daß die Bewegung des Eises nach und nicht von dieser Richtung statthatte. Durch die Güte der Herren Coder und Wilson, in Monclova, wurde eine Platte dieses abgeschliffenen Kalksteins in die Staats-Sammlung niedergelegt.

Die oberflächlichen Ablagerungen bestehen aus zwei Gliedern: dem Erie-Thon und dem lacustrinen (See-) Thon und Sand. Der erstere wurde sogleich nach dem Zurückweichen der Gletscher abgelagert und besteht aus Gletscherdetritus, welcher zum Theil durch Eisberge transportirt worden war. Die letzteren entstanden durch das Sortiren und abermalige Ablagern des ersteren durch die Seethätigkeit. Bei Toledo ist der Erie-Thon blau und der lacustrine gelb; dieser Unterschied ist aber nicht allgemein. Erratische Blöcke bieten ein besseres Merkmal, denn in dieser Gegend mangeln dieselben selten dem Erie-Thon und finden sich niemals im lacustrinen.

Die Mehrheit der erratischen Blöcke des Erie-Thones bekundet ihren Gletscherursprung durch den Besitz von einer oder mehreren abgeschliffenen Flächen. Ein großes und schönes Exemplar des Trenton-Kalksteins, welches im Besitz des Dr. J. B. Trembley in Toledo ist, zeigt deutlich, daß es ein vom Bette des Gletschers losgebrochenes Stück ist, welches nicht nachträglich abgeschliffen, sondern mit seinen, noch eckigen Bruchkanten abgelagert wurde.

Die nivellirende Thätigkeit der Lacustrinen- (See) Kräfte schritt in Lucas County weiter fort, als in den mehr westlich gelegenen Counties, indem dasselbe länger überfluthet war. Die ursprüngliche Oberfläche des Erie-Thons fügte sich ohne Zweifel in großem Maße jener der darunter liegenden Gesteine an, wurde aber ohne Rücksicht derselben umgelagert. Während kein Trift auf dem Kalksteinzug bei Sylvania sich befindet, beträgt dessen Tiefe bei Matamora, acht Meilen westlich, 145 Fuß und bei Toledo, zehn Meilen östlich beinahe 100 Fuß.

Der Sandstrich des County's bekundet eine Uferthätigkeit ähnlich jener, welche gegenwärtig am oberen Theil des Michigan-See's vor sich geht. Der Sand, welcher durch die Strömungen angehäuft worden war, wurde durch die Wellen zu Bänken und durch den Wind zu Dünen aufgeworfen. Dieser Sand ist so fein (daher leicht und beweglich), daß er seine gegenwärtige Gestalt hauptsächlich den Winden verdankt und daß keine dauernden Uferwälle sich erhalten haben. In senkrechter Richtung erstreckt

sich der Sandstrich von 60 bis 110 Fuß über den gegenwärtigen Seespiegel und es ist nicht unwahrscheinlich, daß, wenn seine Verbindungen verfolgt sein werden, gefunden werden wird, daß er mehr als einen Wasserstand repräsentire, — wenn er nicht während eines allmähligen Sinkens angehäuft worden ist. Der Sandstrich durchzieht das Land in nordöstlicher und südwestlicher Richtung, überzieht Swanton, beträchtliche Theile von Providence, Spencer, Monclova, Springfield und Sylvania und kleine Flächen in Waterville und Washington Townships. Ein Ausläufer südostwärts von Sylvania bedeckt beinahe ganz Adams Township.

Dr. J. B. Trembley berichtet, daß ein Mastodonzahn in einem Sumpfe in Springfield Township gefunden worden sei. Es war mir nicht möglich, die genaue Oertlichkeit und andere bezügliche Einzelheiten festzustellen, da aber alle Sümpfe jenes Townships in Vertiefungen liegen, welche mit den Dünen entstanden, so kann der Zahn nicht älter sein, als diese; dadurch ist zugleich der Beweis geliefert, daß das Mastodon wenigstens bis zur Zeit des niedrigsten Uferwaldes des Erie-Sees gelebt habe.

Bodenarten.

Die Townships Oregon und Manhattan und der östliche Theil von Washington Township bilden einen Theil der Landstrecke, welcher der Namen „Schwarzer Sumpf" (black swamp) beigelegt worden ist. Der Boden besteht aus einem feinen Thon, welcher durch vermoderte Pflanzentheile schwarz gefärbt ist und durch Streifen, welche eine Beimischung von Sand enthalten, Abwechslung erhält. Indem der Boden beinahe horizontal liegt, (der seewärts gerichtete Fall beträgt durchschnittlich vier Fuß auf eine Meile), hält derselbe viele Monate im Jahre Wasser auf seiner Oberfläche zurück, durch dessen Mitwirkung die auf denselben gefallenen Blätter und Stämme in Moder verwandelt wurden. Sehr werthvolle Beihülfe in dieser Arbeit wurde von den Süßwasser-Krebsen, welche in diesem ganzen Distrikte in Fülle vorhanden sind, geleistet. Wenn das Land abtrocknet, dann graben sie kleine Brunnen, um sich den Bedarf an Wasser, welches für ihre Existenz unumgänglich nöthig ist, zu erhalten. Wie die Jahreszeit vorwärts schreitet, graben sie tiefer und tiefer, wobei sie stets den ausgegrabenen Thon an die Oberfläche bringen, wo derselbe sich mit dem Moder vermengt. Auf diese Weise wurde der Moder mit dem Thon bis in eine beträchtliche Tiefe innig vermischt und bildet einen Boden von großer Ergiebigkeit.

Der Boden von Richfield und vom nordwestlichen Theile von Sylvania Township ist einigermaßen ähnlich in Charakter, enthält aber einen feinen Kies vermengt mit dem Thon.

Den Rändern der Sanddistrikte entlang sind Streifen seichten Sandes mit Thon-Unterboden, welche, gleich dem Thonboden, einen dichten Waldwuchs tragen.

Der Bezirk des tiefen Sandes ist bedeckt mit Eichenlichtungen (oak-openings) und ist in jeder andern Hinsicht identisch in Charakter mit jenem in Fulton County vorkommenden und bereits beschriebenen Bezirk. Derselbe enthält viele baumlose, sandige Sümpfe, von denen einige von großer Ausdehnung sind. Ohne Zweifel wird eine durchgreifende Entwässerung dieselben von ungastlichen und miasmatischen Oeden in ausgezeichnetes Farmland umwandeln.

Wirthschaftliche Geologie.

Bausteine. — Der obere lederfarbene (buff) Kalkstein (Nr. 5 der Tabelle der Corniferous-Gesteine) ist der wichtigste Baustein im County. Er läßt sich leicht in großen Blöcken brechen, und wenn naß, sehr leicht bearbeiten. Obgleich er ein unreiner Kalkstein ist, enthält er doch keinen Sand; seine offene Textur verdankt er nicht einer lockeren Häufung, sondern dem Verluste eines Bestandtheiles durch Wasser. In ausgedehntem Maßstabe und mit gutem Erfolge wurde derselbe zu Brückenpfeilern und ähnlichen schweren Werken benutzt und es wird gegenwärtig beabsichtigt, denselben für Thürkappen, Fenstergesimse u. s. w. in Platten zu sägen. Die bedeutendsten Brüche sind bei Whitehouse und Providence; er wird außerdem auch in Sylvania auf den Farmen von Hrn. Lee, Hrn. Shay und Hrn. Kenyon Cooper gebrochen.

Der sandige Kalkstein (Nr. 3) ist gleicherweise ein werthvoller Baustein. Derselbe wird in sehr großem Maßstabe von Hrn. Georg Loeb an einem, zwei Meilen östlich von Whitehouse gelegenen Orte und von Hrn. Wm. Fish im nördlichen Theil von Monclova Township gebrochen. Nahe dem ersteren Steinbruche haben Hr. A. Shear, nahe dem letzteren Hr. W. S. Holt und in Sylvania Township Hr. J. Ramps Anbrüche desselben Lagers.

Der steinlose lacustrine Thon ist gut geeignet und wird in ausgedehnter Weise gebraucht zur Herstellung von Backsteinen. An den Grenzen des Sandbezirkes enthält er einen Antheil einverleibten Sandes; in Folge dessen ist er leichter zu verarbeiten. Daraus gebrannte Backsteine besitzen eine blaßrothe Farbe, welche gewöhnlich durch eine Beimengung des passenden, eisenhaltigen Sandes erhöht wird.

Kalk für den örtlichen Verbrauch wird aus den Lagern der Wasserkalk-Gruppe bei den Städtchen Waterville und Monclova und bei Fish's Steinbruch gewonnen, ferner von dem schmutzfarbenen (drab) Kalkstein der Corniferous-Gruppe (Nr. 4) bei Sylvania (von Hrn. Cooper) und bei Providence und von dem grauen Kalkstein (Nr. 6) bei Whitehouse. Alle diese liefern einen guten und dauerhaften Cement, sind aber in Farbe und Leichtigkeit des Gebrauchs verschieden. Jene von den Corniferous-Lagern löschen und verbinden schneller als die andern und entwickeln beim Löschen eine große Hitzemenge. Eine Anzahl von Prüfungsversuchen dieser und anderer Kalke, welche für den Toledo-Markt zugänglich sind, wurde ausgeführt, doch kein zufriedenstellendes Resultat erlangt; dieselben werden im nächsten Jahre fortgesetzt werden.

Man hofft zu finden, daß die Wasserkalk-Gruppe Lager bieten werde, welche zur Herstellung hydraulischen Cements geeignet sind. Verschiedene Proben, welche zum Untersuchen auserwählt wurden, bekundeten, daß sie, gemäß Dr. Wormley's Analysen, in hohem Grade den besten Cement-Gesteinen hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung gleichen; aber die mehr praktischen und entscheidenden Prüfungen sind noch zu machen.

Der bröckelige Sandstein (Nr. 2) liefert einen nahezu reinen weißen Sand, welcher zur Glasbereitung sehr geeignet ist. Im Jahre 1863 wurde dieses Lager in Sylvania auf der Farm, welche jetzt im Besitze des Hrn. John Ramps ist, von den Herren Card und Hubbard eröffnet und eine beträchtliche Menge Sandstein gebrochen, gemahlen und nach Pittsburg, Pa., verschickt, wo er zur Darstellung des Flintglases verwendet wurde. Sieben oder achthundert Tonnen waren verschickt worden, als das

Geschäft in Folge des Todes des geschäftsführenden Theilhabers, Hrn. Card, einging. Der für den in Pittsburg abgelieferten Sand erhaltene Preis war $16 bis $17 per Tonne.

Wasservorrath. — Die Brunnen von Lucas County sind zweierlei Art: die seichten und die tiefen; die seichten durchdringen nur die lacustrinen Ablagerungen und erhalten entweder das Wasser, welches sich in dem tiefen Sand der Eichenlichtungen ansammelt, oder jenes, welches durch die Sandlager, welche den lacustrinen Thon durchziehen, sickert; — die tiefen Brunnen dringen bis, oder nahezu auf das harte Gestein. Es ist mir nicht bekannt, daß irgend welche Brunnen Wasser aus der Masse des Erie-Thones beziehen; obgleich derselbe häufig durchlassende Lager enthält, so sind dieselben doch nicht der Art verbunden, daß sie eine freie Circulation zulassen.

An der Basis des Erie-Thons und ruhend auf dem Gestein in situ, befinden sich gewöhnlich, aber nicht immer, einige Fuß oder einige Zoll Kies und Sand, von welchen Wasser reichlich emporsteigt, welches die artesischen und anderen tiefen Brunnen versorgt. Ob das Wasser auf diesen Horizont beschränkt ist oder auch durch die darunterliegenden Gesteine circulirt, ist eine Frage von geringer Wichtigkeit. Wenn wir sagen, daß das Wasser unter dem Thon und dem im westlichen Theil des County's gelegenen Kalksteinzug entlang dringt und der Gesteinsoberfläche folgt bis es nach oben Abfluß findet, haben wir eine, keineswegs nachweisbare Theorie aufgestellt, welche aber ziemlich geeignet ist, den artesischen Druck bei Toledo und in Oregon Township zu erklären. Das artesische Wasser von Richfield steigt höher, als dieser vermuthete Ursprung ist, muß daher seinen Bedarf von einem weiter westlich gelegenen Punkte beziehen.

Das Wasser der Toledo Brunnen reichte früher vierzehn Fuß über den Spiegel des Sees, fiel aber in Folge zunehmenden Verbrauches auf sieben Fuß und die einzigen Brunnen, welche jetzt fließen, bleiben unter dieser Höhe.

Manufacturen.

Die Manhettan Iron Company — J. B. B. Case, Superientendent — beschäftigt sich mit der Darstellung von Roheisen (pig). Die Lage ihres Hochofens am Maumee Fluß, vier Meilen unterhalb Toledo, verbindet Erleichterung des Verschickens mit bequemen Zugang zum Walde, welcher die Holzkohle zum Schmelzen liefert. Das Eisenerz wird vom Superior-See bezogen und das Flußmittel von Kelley's Island, während das erzeugte Eisen größtentheils nach Cleveland verschickt wird. Die Production im Jahre 1869 betrug 1,634 Tonnen.

Die jährliche Erzeugung von Backsteinen beträgt nicht weniger als 12,500 M.; die genaue Menge ist nicht leicht zu ermitteln.

Im Jahre 1869 wurden 40,000 Buschel Kalk gebrannt.

Die Herstellung und der Verbrauch künstlichen Sandsteins wurde vor Kurzem in Toledo begonnen und verspricht fortzudauern und zuzunehmen. Das eingeschlagene Verfahren, welches als das Frear'sche Patent bekannt ist, wurde in Chicago während vier Jahre angewendet und seine besseren Resultate sind so gut, daß kein Zweifel bleibt, daß künftig künstliche Steine unter unseren Baumaterialien einen Platz behaupten werden; sie besitzen weder die Schönheit noch die Stärke (außer

nach Jahren des Ausgesetztseins) des Amherst Sandsteins z. B., können auch nicht hoffen, denselben zu verdrängen, wo Eleganz das Haupterforderniß ist; aber ihre bedeutende Billigkeit, im Vergleich zu behauenen Steinen, empfielt dieselben für eine große Mannigfaltigkeit von Außenbauten und besonders für ornamentale Arbeit. Da dieselben in Modell geformt werden, so kann eine verzierte Fläche beinahe ebenso billig hergestellt werden, als eine einfache; auch kann irgend eine gewünschte Färbung der ganzen Masse gegeben werden. Wenn sorgfältig und geschickt bereitet, besitzen diese künstlichen Steine alle die Stärke, welche für gewöhnliche Bauzwecke nöthig ist, und sind der Art zusammengesetzt, daß sie, gleich dem Mörtel mit der Zeit und dem Ausgesetztsein immer fester werden.

Achter Theil.

Abriß

des

gegenwärtigen Zustandes der Eisengewinnung in Großbrittanien.

Von W. B. Potter, E. M.

32—Geological.

Prof. J. S. Newberry, Ober-Geologe:

Werther Herr: — In Gemäßheit Ihres Ersuchens habe ich einen kurzen Abriß des gegenwärtigen Zustandes der Eisengewinnung in Großbrittanien ausgearbeitet, welcher vorwiegend aus Beobachtungen, welche von mir selbst im Jahre 1870 gemacht wurden, zusammengestellt ist. Ich habe hiemit die Ehre, Ihnen denselben zu übersenden.

Ihr gehorsamer Diener,

W. B. Potter.

Abriß des gegenwärtigen Zustandes der Eisengewinnung in Großbrittanien.

Von W. B. Potter, E. M.

Nichts zeigt in auffallenderer Weise den Fortschritt, welche n die Menschheit im Kampfe mit den natürlichen Gesetzen des Weltalls macht und wie sie letztere zum Wohle des Menschengeschlechtes verwendet, als die statistischen Angaben über die Eisengewinnung und über die verschiedenen Verwendungen, welche dieses Metall findet. Die ungemeine Zunahme der Production, die gleich unstillbare Nachfrage und die endlosen Fälle, in welchen das Eisen die Stelle einfacher Materialien, als Holz und Stein, einnimmt, würden uns beinahe verleiten, anzunehmen, daß, gleich der Geschichte, die größeren Cyclen menschlichen Fortschrittes gewohnt sind, sich zu wiederholen und daß wir gegenwärtig im Begriffe sind, in einen anderen, aber wichtigeren, einzutreten, in den des Eisenzeitalters.

Ein jedes civilisirte Volk trägt in größerem oder geringerem Maße, — je nach seinen natürlichen Hülfsmitteln, einige als Erzeugende, aber alle als Verbrauchende, — zu dieser Bewegung bei. Als Producent steht Großbrittanien zur gegenwärtigen Zeit unübertroffen da; die Ausdehnung und die Art der dort in Anwendung kommenden Verfahrungsweisen bieten einen guten Typus dessen, was in diesem wichtigsten Industriezweig geleistet wird. Die Vortheile, welche Großbrittanien besitzt und die andere Völker einigermaßen theilen, werden bei keinem so glücklich verbuuden angetroffen, nämlich eine große Mannigfaltigkeit und ein beinahe unerschöpflicher Vorrath von Eisenerzen, welche in Verbindung mit reichlichen und passenden Brennstoffen und Flußmitteln in verschiedenen Theilen eines Territoriums vorkommen, das so klein ist, daß die Transportkosten eine vortheilhafte Verbindung der Materialien nicht verhindert, und daraus folgt eine weitere Verbesserung in der Qualität des Erzeugnisses. Außer diesen Vortheilen und zum großen Theile aus demselben hervorgehend, gibt es zwei Umstände, welche gegenwärtig einen mächtigen Einfluß zu Großbrittaniens Gunsten ausüben — Capital, welches zuläßt, daß die Arbeiten im großartigsten Maßstabe betrieben werden, und Ueberfluß an guter Arbeitskraft zu verhältnißmäßig billigen Preißen. Mit solchen Vortheilen war Großbrittanien in den Stand gesetzt, während des Jahres 1869 beinahe die Hälfte — oder 5,445,757 Tonnen von den 11,500,000 Tonnen des Roheisens, welches von der ganzen Welt erzeugt wurde, zu liefern; — dies repräsentirt die Thätigkeit von 600 Gebläshochöfen von verschiedener Leistungsfähigkeit, welche ungefähr 12,000,000 Tonnen Eisenerze (10,000,000

einheimischen und 2,000,000 ausländischen) mit einem Verbrauch von 14,000,000 Tonnen Kohlen reduciren.

In Großbrittanien gibt es im Ganzen ungefähr ein Dutzend verschiedener eisenproducirender Bezirke; ein jeder unterscheidet sich von den anderen einigermaßen hinsichtlich der Qualität und des Verhältnisses des behandelten Materials, wie auch hinsichtlich der Anwendung metallurgischer Principien gegenüber den zu lösenden Problemen und des Characters des erzeugten Materials und der Stellung, welche dasselbe auf dem Markte einnimmt. Von diesen liefern vier Bezirke, die bekannt sind als der „Süd-Wales," „Schottischer," „West-Küste" und „Cleveland" Distrikt, mehr als drei Viertel des ganzen Betrages des im Königreich erzeugten Eisens; dieselben zeigen sehr gut die Eigenthümlichkeiten des Eisenschmelzens, wie es dort betrieben wird. Der Bezirk von Süd-Staffordshire, obgleich von großer Wichtigkeit, da er eine große Menge Eisen liefert, kann kaum als der Repräsentant einer bestimmten Schule angenommen werden, indem seine characteristischen Eigenthümlichkeiten in allgemeiner Weise durch das einigermaßen ähnliche, aber mehr übersichtliche Feld von Süd-Wales dargelegt werden. Die ersten zwei der oben genannten Bezirke, jener von Süd-Wales und Schottland, repräsentiren altbegründete, metallurgische Mittelpunkte, welche zum großen Theile in ihrem Erfolg abhängig gewesen sind von ihrer Nähe zum Brennmaterial-Vorrathe — der erstere erzeugte aus seinen Kohlenlagererzen, mit seinem ausgezeichneten Brennmateriale und dessen öconomischer Verwendung, eine gute Qualität Eisen mit sehr geringen Kosten, und der letztere aus reichen Eisenerzen und verschwenderischem Verbrauch des Brennmaterials Extra-Sorten (brands) Roheisen zu einem entsprechend hohen Preise. Der „West-Küste" und der „Cleveland" Bezirk sind andererseits neue Distrikte, welche mit Benützung der, von den älteren gesammelten Erfahrung begonnen haben und mehr abhängig sind von dem Character der Erzbezüge, als von der Fülle und der Billigkeit des Brennmaterials. Die unterscheidenden Eigenthümlichkeiten des „West-Küste" Bezirkes sind reiche und reine Erze, theures Brennmaterial und die Erzeugung einer Qualität Eisen, welche für den Bessemer-Proceß geeignet ist, während der Cleveland Bezirk die Vereinigung billigen Brennmateriales mit billigen, aber armen Erzen, nebst einer solchen Menge von Maschinerie, Geschicklichkeit und Unternehmungsgeist repräsentirt, daß trotz vieler natürlicher Hindernisse mehr Roheisen und zu einem geringeren Kostenpreis erzeugt wird, als irgend wo anders im Königreich. Dadurch wurde die Mitbewerbung im Eisenhandel mehr thätig und die älteren Bezirke sind gezwungen, Aenderungen zu treffen und Verbesserungen einzuführen, welche außerdem vielleicht niemals ausgeführt worden wären und welche unberechenbare Vortheile für dieselben und einen Fortschritt der metallurgischen Wissenschaft überhaupt im Gefolge haben.

Der Süd-Wales Bezirk.

Dieser Bezirk, so ehrwürdig er im Eisenhandel ist, befindet sich gerade jetzt in einem Uebergangsstadium, indem er seine Jugendkraft, wie sie gewesen, wieder gewinnt; derselbe liefert dadurch einen schlagenden Beweis der Umwälzung, welche gegenwärtig durch die Einführung des Bessemer Processes und durch die vermehrte Production des Cleveland Bezirkes hervorgerufen wird. Dieses ist vielleicht der älteste Mittelpunkt der Eisenindustrie im Lande und die bedeutende Vorzüglichkeit seiner

Kohlen für metallurgische Zwecke, in Gemeinschaft mit dem unermeßlichen Vorrath von begleitenden Erzen, machte während vieler Jahre seinen Namen berühmt wegen der billigen Herstellung ausgezeichneten und wünschenswerthen Roheisens.

Drei Counties theilen sich in die Ehren des Bezirkes — Glamorganshire, Monmouthshire und Brecknockshire — und in den Thälern, welche vou den kleinen Flüssen welche daselbst von Norden nach Süden durch die Kohlenfelder fließen, durchschnitten werden, findet man fast überall Hüttenwerke. Die Absicht, dieselben in dieser Weise anzulegen, war ursprünglich, die Hügelabhänge zu verwenden und auf diese Weise die Nothwendigkeit einer Maschinerie zum Heben zu umgehen. Eine derartige Anordnung, obgleich bewundernswerth geeignet für die Art der Einrichrungen früherer Zeiten, ist gegenwärtig eine Quelle großer Unbequemlichkeit. Einige der größeren Werke, wie bei Doulois, sind ihren Thälern entwachsen und sind jetzt gezwungen, ihren weiteren Zuwachs der Art anzulegen, daß derselbe einer systematischen und ökonomischen Betriebsweise hindernd in den Weg tritt.

Die Eisenerze. Die characteristischen Erze von Süd-Wales sind die thonigen (argillaceous) oder erdigen Erze, welche, von Schichten Schiefergesteins der Kohlenlager durchzogen, in Knollen von verschiedener Größe und in Schichten von wenigen Zollen bis zu drei und vier Fuß Mächtigkeit vorkommen. Dieselben besitzen die allgemeinen Charactere solcher Erze, welche in jedem Lande, in welchen Kohlenlager vorkommen, gefunden werden, sind aber viel mehr reichhaltig, indem sie seit mehr als einhundert und fünfzig Jahre gegraben wurden und bis jetzt noch kein Zeichen der Abnahme zeigen.

Die unten angeführten, von Percy gelieferten Analysen bieten eine allgemeine Ansicht der Zusammensetzung dieser Erze:

	1.	2.	3.
FeO (Eisenoxydul)*	26.98	44.29	51.28
MnO (Manganoxyd)	0.49	1.13	1.11
Al_2O_3 (Thonerde)	1.19	0.45	....
CaO (Aetzkalk)	3.11	3.06	0.78
MgO (Magnesia)	4.13	3.73	0.53
CO_2 (Kohlensäure)	23.40	32.48	33.32
PO_5 (Phosphorsäure)	0.35	0.42	0.74
FeS_2 (Schwefelkies)	0.52	....	0.06
HO (Wasser)	0.78	1.45	1.85
Organische Stoffe	0.82	0.35	0.35
Unlösliches	36.51	13.01	10.33
	98.28	100.37	100.35
Fe (Eisen)	21.49	34.72	40.12

* Neben die chemischen Formeln, welche den wenigsten der Leser verständlich sein dürften, die Bedeutung zu setzen, hält der Unterzeichnete, um Allen gerecht zu werden, für unbedingt nothwendig. In den weiteren Tabellen werden nur die, in obenstehender Tabelle nicht angeführten chemischen Formeln wörtlich angeführt werden. Der Uebersetzer.

In Folge der vermehrten Nachfrage nach reinem Roheisen wurde in den letzten Jahren eine große Mannigfaltigkeit anderer Erze dahin gebracht und in verschiedenen Verhältnissen verbunden:

Brauneisensteine (brown hematites) vom südlichen Theil von Glamorganshire, Northamptshire, Forest of Dean und einige von Irland und Spanien.

Rotheisenstein (red hematites) vom westlichen Kohlenbezirk.

Spateisensteine (spatic carbonates) von Somersetshire und Devonshire.

Folgende Tabelle enthält die Analysen einiger dieser Erze nach Percy.

	1.	2.	3.	4.	5.
FeO	....	....	6.57	....	43.84
Fe_2O_3 (Eisenoxyd)	59.05	90.05	35.91	94.23	0.81
MnO	0.09	0.08	0.05	0.23	12.64
Al_2O_3	....	....	27.95	0.51	....
CaO	0.25	0.06	0.60	0.05	0.28
MgO	0.28	0.20	0.20	....	3.63
KO (Potasche)	....	....	0.49	....	....
SiO_3 (Kieselsäure)	34.40	....	9.75	....	....
CO_2	....	....	....	....	38.86
PO_5	0.06	0.09	....	....	....
SO_3 (Schwefelsäure)	....	....	....	0.09	....
FeS_2	0.09	....	....	0.03	....
HO	6.38	9.22	18.60	....	0.18
Organische Stoffe	....	....	....	....	....
Unlöslicher Rest	....	1.07	....	5.18	0.08
	100.60	100.77	100.12	100.32	100.32
Fe	41.34	63.04	30.25	65.96	34.67

Nr. 1. Llantrissant, Glamorganshire, Brauneisenstein.
„ 2. Brauneisenstein vom Forest of Dean.
„ 3. von Belfast, Irland.
„ 4. Rotheisenstein von Ulverstone, Lancashire.
„ 5. Spatheisenstein von Brenton Hill, Somersetshire.

Brennmaterial. Die Steinkohlen dieses Bezirkes vertreten beinahe alle Abstufungen; die Abweichungen betreffs des Characters sind ungefähr eben so zahlreich, als es Kohlenschichten gibt. Auf der östlichen Seite des Beckens, der Grenze von Glamorganshire und Monmouthshire entlang, findet man die kokenden bituminösen Steinkohlen. So weit westlich davon als das Thal von Neath, in Carmarthenshire, liegen die trockenen bituminösen Steinkohlen. Wiederum darüber hinaus, nach der Carmarthen Bucht hin, liefern die nördlichen zu Tage tretenden Schichten Anthracit und die südlichen semi-bituminöse Steinkohle; und noch weiter westlich, in Pembrokeshire, findet man nur Anthracit. Alle diese Kohlen werden in größerem oder geringerem Maße bei der Herstellung des Roheisens verwendet und die Geschichte ihrer Anwendung scheint in der angegebenen Reihenfolge verlaufen zu sein. In früheren Zeiten waren Kokes das einzige Brennmaterial, welches Anklang fand; gegen die Verwendung der rohen Steinkohle herrschte sogar bis vor einer verhältnißmäßig kurzen Zeit ein starkes Vorurtheil. Gegenwärtig aber wird die letztere sehr allgemein, ent-

weder allein oder vermengt mit Kokes in wechselnden Verhältnissen, benützt. Der Anthracit findet eine sehr beschränkte Verwendung; nur ungefähr drei Procent des im Bezirke hergestellten Roheisens ist Anthracit-Eisen.

Folgende Tabelle enthält mehrere Analysen der Steinkohlen dieses Feldes:

	1.	2.	3.	4.	5.
Kohlenstoff	92.56	89.04	89.33	88.49	80.70
Wasserstoff	3.33	5.05	4.43	4.00	5.66
Sauerstoff	2.53	....	3.25	3.82	4.38
Stickstoff	....	1.07	1.24	0.46	1.35
Schwefel	....	1.60	0.55	0.84	2.39
Wasser	....	....	0.79	....	....
Asche	1.58	3.55	1.20	2.39	5.52

Nr. 1. Anthracit.
" 2. Bituminöse Kohle von Neath Abbey.
" 3. " " bei Donlais.
" 4. " " Plymouth Works.
" 5. " " Pontypool.

Flußmittel. Der Berg- oder untere kohlenführende und der Kohlenlager-Kalkstein liefern die nöthigen Flußmittel; dieselben werden in großer Menge und von genügender Reinheit in beinahe allen Theilen des Bezirkes gefunden.

Röst-Oefen u. s. w. Diese Rohstoffe werden auf verschiedene Weise für die Verwendung in den Gebläs-Hochöfen vorbereitet. Die thonhaltigen Eisenerze werden zuerst dem Wetter für eine genügend lange Zeit ausgesetzt, um das Zerfallen des Schiefergesteins, welches demselben zu fest anhängt, als daß es beim ersten Graben leicht entfernt werden könnte, zu bezwecken; dann werden sie in Haufen oder in Oefen gebrannt (calcinirt.) Diese Röst-Oefen (Kilns) sind dem Bezirke eigenthümlich und bestehen aus schwerem Mauerwerk, welches innen mit Feuerbacksteinen ausgekleidet ist. Im Querschnitt sind sie elliptisch; die Weite der Höhlung beträgt im oberen Theil neun Fuß und verengt sich dieselbe abwärts bis zu zwei Fuß an der Bodenoberfläche. Ungefähr drei Viertel Tonnen Steinkohlengruses (kleine Stückchen) sind erforderlich, um eine Tonne Eisenerz zu rösten. Das Koken der Steinkohle geschieht in den bekannten alten walisischen Oefen (welsh ovens); dieselben sind einfache, rechtwinkelige Oefen, mit gewölbtem Dache von sieben Fuß Tiefe, zwölf Fuß Weite und sechs Fuß Höhe; sie sind in Reihen gesetzt, Rücken an Rücken, und ein jedes Paar hat nur einen Rauchfang welcher die Gase von den Oefen mittelst eines Zugkanales vom Dache in ungefähr ein drittel Höhe der Rückwand, wegführt. Die Beschickung wird mittelst einer Querstange herausgenommen; letztere ist durch Ketten und Rollen mit einer Dampfmaschine (donkey engine) verbunden und so angebracht, daß sie den Boden des Ofens entlang gleitet und die gesammte Kokemasse mit sich führt. Diese Oefen scheinen in vielen Theilen Großbrittaniens den verschiedenen Arten, welche mehr kürzlich eingeführt wurden und eine mehr complicirte Form besitzen, vorgezogen zu werden; die neueren sind, obgleich mehr öconomisch, doch nicht so leicht zu arbeiten und liefern nicht ebenso gleichmäßige (homogene) und gut gebrannte Kokes.

Hochöfen, u. s. w. Die Hochöfen sind in Gestalt einer abgestumpften Pyramide erbaut, haben eine viereckige Basis von schwerem Mauerwerk und darüber ein Backsteingemäuer von kreisförmiger Gestalt, welches von Eisen dicht umschlossen ist. Die inneren Durchschnitte sind verschieden in fast jedem Hüttenwerke; die Höhe der Böschung wechselt zwischen 12 und 25 Fuß und der Neigungswinkel zwischen 55° und 80°. Die Gipfel („Gicht") sind als allgemeine Regel, mit dem Doppeltrichter- (cup and cone) Apparat geschlossen, die Gase werden an den Seiten weggeleitet und zum Heitzen der Dampfkessel und des Gebläswindes (630 bis 800° F.) benützt; zu letzterem Zwecke werden die umgekehrten U Röhren- oder gratartigen (spinal) Röhren-Oefen oder jene Form, welche fast allgemein im Cleveland Bezirke im Gebrauch ist und späterhin beschrieben werden wird, gebraucht.

Folgende Zusammenstellung enthält allgemeine Verhältnisse der repräsentativen Hochöfen des Districtes, in Fuß ausgedrückt:

	1	2	3	4
Gesammthöhe	45	48	42	43
Höhe der Böschung	18	20	11	23
Höhe des Herdes	10	12	4	9
Durchmesser der Gicht ("throat")	12	10	8	9
" der Böschung	18	18	15	17
" der Düsen	8	8	7	8

Nr. 1. Hochofen vom Donlais Hüttenwerke.
" 2. " " " "
" 3. " " Ebberthal "
" 4. " " Rhymney "

Die Gebläsluft tritt in den Hochofen durch 3½ bis 4 Zoll weite Düsen unter einem Druck von 3½ Pfund und wird durch Balancier- (beam) Dampfmaschienen, welche wegen ihrer Größe und Kraft berühmt geworden sind, erzeugt. Unter den am besten bekannten sind der „Merthyr Guest" bei Donlais mit einem 55 zölligen Dampfcylinder, einem 144 zölligen Blascylinder und einem Hub (stroke) von 12 Fuß, und der „Darby" des Ebber Thal Hüttenwerkes, welcher einen Dampfcylinder von 72 Zoll und einen Gebläscylinder von 144 Zoll im Durchmesser besitzt.

Gegenwärtig befinden sich in Süd-Wales 32 Eisenwerke in Betrieb, welche 186 Hochöfen enthalten, wovon 118 in Thätigkeit sind, und 150 bis 250 Tonnen, gemäß den neuesten Angaben, in einer jeden Woche erzeugen, — eine Gesammtmenge von 839,502 Tonnen im Jahre.

Folgendes gibt die verschiedenen Beschickungen, welche für verschiedene Eisensorten angewendet werden:

Für Bessemer Roheisen —

Rotheisenstein und Llantrissant Erz	43	Centner.
Rohe Steinkohle	30	"
Flußmittel { Berg-Kalkstein	5	"
Flußmittel { Schlacke (slag)	3	"

Für Guß- (foundry) Eisen —

Thoneisenstein und Forest of Dean Erz	65	"
Berg-Kalkstein	15	"
Rohe Kohle	23	"

Für gewöhnliches weiches Eisen —

Rotheisenstein, Thoneisenstein und ¼ Walzwerkschlacke	48	"
Rohe Kohle und ⅛ Koke	30	"
Berg-Kalkstein	12	"

Erzeugnisse. Jede Art Eisen, vom gewöhnlichen bis zum Bessemer Roheisen, wird erzeugt; dasselbe wird in den verschiedenen Werkstätten des Districtes verarbeitet oder nach allen Theilen des Landes, in der That, der ganzen Erde verschickt. Ein großer Theil desselben wird in Schienen und Stangeneisen verwandelt, ein anderer Theil wird im Cornwall Bezirk gewalzt und zu Blechplatten benützt; ein sehr beträchtlicher Theil wird auf dem Platze in Bessemer Metall umgearbeitet. Dieser letztere Zweig des Eisenhandels nimmt in Süd-Wales sehr schnell zu; einige der großen Eisenwerke haben Bessemer Betriebseinrichtungen in großem Maßstabe eingeführt und andere beabsichtigen, deren Beispiel zu folgen. Einen neuen Character gewann dadurch die Production des Bezirkes und größerer Reichthum und Gedeihen wurde sowohl dessen Bewohnern, als auch dem Lande im Ganzen verliehen.

Analysen von Süd-Wales Roheisenarten.

	1.	2.	3.
Eisen	94.57	93.46	93.96
Silicium	1.30	1.42	1.12
Kohlenstoff	2.06	2.36	2.10
Schwefel	0.09	0.08	0.50
Phosphor	....	0.31	0.62
Mangan	1.36	1.57	0.83
Calcium	0.60	0.67	0.45
Magnesium	0.11	0.13	0.20

Nr. 1 und 2 rohes und weißes Gußeisen von Donlais.

Der schottische Bezirk.

Dieser eisenerzeugende Bezirk ist auf den Landstrich, unter welchem die Steinkohlenlager sich befinden, beschränkt und erstreckt sich quer durch das Land; er beginnt im Osten am Frith of Forth und endet an der Westküste, ein wenig südlich von dem Frith of Clyde; er umfaßt fünf Counties, nämlich: Fifeshire, Linlithgowshire, Stirlingshire, Lanarkshire und Ayrshire.

Dieser Bezirk ist der am meisten conservative und am wenigsten progressive von allen Eisenbezirken Großbrittaniens; obgleich derselbe den Ruf erlangt hat und immer

noch aufrecht erhält, daß er die besten Eisensorten des Marktes erzeuge, so ist doch der allgemeine Character der Gebläshochofenführung wesentlich derselbe, als er seit einem Viertel Jahrhundert oder mehr gewesen ist; auch die Apparate und Werkzeuge, welche so viel zu dem Fortschritt und Gedeihen anderer Bezirke beigetragen haben, fanden in Schottland wenig Aufnahme. Dies ist dem Umstand zuzuschreiben, daß in diesem Bezirk die Rohstoffe stets reichhaltig und im Ueberfluß vorhanden gewesen, aber etwas beschränkt im Charakter sind; die Hüttenmeister fanden es schwierig, die Art des Schmelzverfahrens in genügender Weise zu ändern, um ein mehr sparsames und ergiebiges Arbeiten zu erzielen, zugleich aber auch den alten guten Ruf der erzeugten Metallqualität aufrecht zu erhalten. Viele Ursachen aber wirken darauf hin, eine Aenderung zu bewirken und ohne Zweifel wird dieser Bezirk, welcher in den früheren Zeiten des Schmelzens einen unschätzbaren Beitrag, wie das heiße Gebläse, geliefert hat, späterhin einen mehr thätigen Antheil an den Verbesserungen, welche in der Herstellung des Eisens gemacht werden, nehmen. Brennmaterialien werden alljährlich immer kostspieliger, — nicht sowohl, weil die Kohlenlager erschöpft werden, sondern weil beim Weiterschreiten des Werkes die Unkosten des Abbauens nothwendigerweise vermehrt werden. Der Vorrath an Kohleneisenstein (black band), von welchem dieselben abhängen, beginnt gleichfalls knapp zu werden, während auf der andern Seite, in Folge der vermehrten Verkehrsmittel und verminderten Transportkosten, Eisenerze von verschiedenem Charakter mehr vortheilhaft als früher von andern Theilen des Königreichs dahin gebracht werden können. Außer allem Angeführten kann sowohl die dichte Nähe des jungen, gedeihenden und uugemein fortschreitenden Cleveland Bezirkes, als auch die allgemeine Neigung der Gesammtheit zu einer mehr sparsamen und wissenschaftlichen Behandlung des Materials nicht umhin verfehlen, eine wohlthätige Einwirkung auf diesen ehrbaren, aber zu conservativen Bezirk auszuüben.

In Schottland gibt es ungefähr 27 Eisenhüttenwerke, welche 163 Gebläshochöfen vertreten; davon sind 130 in thätigem Betrieb, welche gemäß den neuesten Angaben 1,150,000 Tonnen Roheisen erzeugen.

Erze. — Die Eisenerzr, welche zuerst im schottischen Bezirke verarbeitet wurden, waren die thonigen (argillaceous) Erze der Steinkohlenlager; seit dem Jahre 1801 aber wurde Kohleneisenstein, welcher in jenem Jahre von Mishet entdeckt worden war, in ausgedehntester Weise verwendet. Derselbe wird in Schichten gefunden, welche zwischen die Steinkohlen gelagert sind und eine Mächtigkeit von 6 bis 8 Zoll besitzen; nach einer Schätzung liefert ein Acker auf jeden Fuß Mächtigkeit 2000 Tonnen geröstetes Erz. Steinkohle im Betrage von 3 bis 10 und selbst 20 Procent findet man mit dem Kohleneisenstein mechanisch vermengt, außer den kohligen Stoffen im Erz selbst, welche das Rösten ohne weitere Anwendung von Brennmaterial gestatten. Diese Arbeit wird gewöhnlich bei den Gruben ausgeführt und zwar in Haufen von ungleich vierseitiger Gestalt, welche in Höhe zwischen 4 bis 8 Fuß wechseln und zwischen 1000 bis 2000 Tonnen Erz enthalten; letztere Menge bedarf ungefähr drei Wochen zum Rösten. Das Zurückbleibende wird in manchen Fällen durchsucht und das unreine und schlechte Material sorgfältig herausgenommen; eine schwere, koke-ähnliche Masse, welche von 50 bis 70 Procent metallisches Eisen enthält, bildet das Beschickungsmaterial des Hochofens. Folgendes sind einige Analysen dieses Erzes:

	1.	2.	3.
FeO, CO_2	......	......	29.03
FeO	53.03	40.77	......
Fe_2O_3	0.23	2.72	......
CaO, CO_2	......	......	1.52
CaO	3.33	0.90	......
MgO, CO_2	......	......	3.59
MgO	1.77	0.72	......
Al_2O_3	0.63	......	20.10
CO_2	35.17	26.41	......
SiO_3	1.40	10.10	24.76
Kohlige Stoffe	3.03	17.38	21.71
Eisenkies	......	......	......
HO	1.41	1.00	......
	100.00	100.00	100.71
Fe	41.20	34.60	14.00

Nr. 1. Kohleneisenstein (black band) von Airdrie.
" 2. " " von Calder.
" 3. " " von Muirkirk.

Brennmaterial. — Die „Splint" (Cannel) oder „Block" Kohle, wie sie in diesem Lande allgemein genannt wird, eine trockene, bituminöse Steinkohle, bildet das dem Bezirke eigenthümliche Brennmaterial und wird aus der oberen und unteren Kohlenformation, welche eine Gesammtmächtigkeit von ungefähr 4000 Fuß besitzen, erhalten. Diese Kohle wird in rohem Zustande in den Hochöfen verwendet, steht aber hinter der Walisischen und vielen andern Brittischen Steinkohlen zurück; der Procentgehalt an Sauerstoff ist im Allgemeinen sehr groß, wie auch die Aschenmenge.

Folgende Analysen betreffen diese Kohlensorte:

	1.	2.	3.	4.
Kohlenstoff	82.92	76.94	76.09	74.55
Wasserstoff	6.49	5.20	5.22	5.14
Sauerstoff	10.46	14.37	5.05	15.51
Stickstoff			1.41	0.10
Schwefel	......	0.38	1.51	0.33
Asche	1.13	3.10	10.70	4.37
Zusammen	100.00	99.89	99.98	100.00

Nr. 1. Glasgow Splint.
" 2. Dalkeith Nr. 1.
" 3. Walsend Elgin.
" 4. Dalkeith Nr. 2.

Hochöfen, u. s. w. — Die Hochöfen für die Verarbeitung dieser Materialien sind die altmodischen Hochöfen aus Mauerwerk, mit viereckiger Basis und cylindrischem Schacht darüber. Ein Hüttenwerk besitzt deren zuweilen zwölf und selbst sechszehn; dieselben sind dann gewöhnlich in zwei gleichlaufenden Reihen angeordnet, die

Arbeitsseiten sind einander zugekehrt, die Gansformen (pig beds, Gußformen) liegen dazwischen und die dazu gehörenden Gebläsmaschinen (nicht Gebläsöfen), Dampfkessel und Gichtaufzüge* stehen hinter einem jeden. Der Druck des Gebläses beträgt gewöhnlich drei Pfund, wird durch sechs Düsen (twyers), drei an jeder Seite, geleitet und von einfachen Cylinder-Balancirmaschinen geliefert. Die verwendeten Oefen haben die Pistolenröhren-Form und das Gebläse wird in denselben ungefähr bis auf 700° F. erhitzt.

Die allgemeinen Verhältnisse von einigen der characteristischen Hochöfen sind wie folgt:

	1.	2.	3.	4.
Gesammthöhe	43 Fuß.	60 Fuß.	42 Fuß.	45 Fuß.
Höhe der Böschung	15 „	21 „	11 „	18 „
„ des Herdes	4 „	4½ „	5 „	5 „
Durchmesser der Gicht	8 „	11 „	8 „	8 „
„ der Böschung	14 „	18 „	12 „	15 „
„ der Düsen	7 „	8 „	8 „	6 „

Nr. 1. Hochofen des Gartsherrie Hüttenwerkes, Lanarkshire.
„ 2. „ „ „ „
„ 3. „ bei Muirkirk.
„ 4. „ Kinneil.

Beinahe alle Hochöfen werden mit offener Gicht betrieben und haben keine Vorkehrungen, die überschüssigen Gase zu benützen, so daß eine nur sehr geringe Menge Brennmaterials (weniger als ein Drittel, schätzt man) eine nutzbringende Wirkung im Hochofen ausübt. Die durchschnittliche Kohlenmenge, welche für jede Tonne Roheisen beschickt wird, beträgt 50 Ctr.; außer dieser bedarf es noch Steinkohle, obgleich von geringerer Qualität, um die Gebläsluft zu erhitzen und die Dampfkessel zu heizen. Die gesammte Kohlenmenge, welche nothwendig ist, für die Erzeugung einer Tonne Roheisen, beträgt daher in diesem Bezirke zwischen drei und vier Tonnen. Verschiedene Versuche werden gegenwärtig angestellt, diesen übermäßigen Verbrauch von Brennmaterial zu vermindern, keiner aber ist bis jetzt genügend geprüft worden, um sich eine allgemeine Annahme zu sichern. Zu den wichtigsten dieser Versuche gehören die Methode, welche von Hrn. William Gorman, Maschinist, vorgeschlagen wurde, und jene, welche gegenwärtig von Hrn. Ferrie bei den Monkland Eisen- und Stahl-Werken versucht wird. Beide Patente umfassen dieselben allgemeinen Grundzüge, sind aber verschieden in der Anwendung derselben. Der Zweck ist das Koken der Kohle und das Rösten und die theilweise Reduction des Erzes in dem Hochofen durch die überschüssigen Gase auf die öconomischste Weise auszuführen. Bei dem Patent von Gorman wird dies durch die Anwendung von acht senkrechten Cylindern oder Retorten, vier für die Steinkohlen und vier für das Erz und das Flußmittel, bewerkstelligt; diese Cylinder werden „äußerlich erhitzt und von ihrem Innern ist die Luft abgeschlossen, um

* Gichtaufzug (lift) heißt die Vorrichtung, mittelst welcher die Beschickung zum Gipfel des Schachtes, der Gicht, gebracht wird. Der Uebersetzer.

den Zutritt von Sauerstoff zu den Erzen zu verhüten, während die flüchtigen Stoffe, welche aus denselben entwickelt werden, für weiteren Gebrauch gesammelt werden. Nachdem die Erze die Retorten oder Kammern verlassen haben, werden sie einer viel größeren Hitze unterworfen und mit Kalk, oder einem andern passenden Flußmittel, und Kohlenstoff (carbon), oder Eisen- und Manganoxyd, — wie es gerade nothwendig ist, um die gewünschte Qualität Eisen zu erzeugen, — die Schmelzung vorbereitend, versehen. Kalk oder ein anderes Flußmittel kann ebenso gut mit den Erzen in die vorbereitenden Röst- oder Reductions-Retorten oder Kammern gebracht werden." Hr. Ferrie verwendet einen hohen Hochofen von etwas über 80 Fuß Höhe, dessen Gicht mit einem Glockenapparat (bell and hopper) geschlossen ist, der in vier verschiedene Abtheilungen für die Aufnahme der Rohmaterialien getheilt ist. Unter diesem sind vier andere Abtheilungen oder Räume, welche theilweise von dem übrigen Theil des Hochofens getrennt sind, in welchen die Materialien vom Trichter (hopper) aufgenommen und durch Verwendung eines Theiles der überschüssigen Gase, welche durch Zugkanäle von Oben herabgebracht werden, allmählig geröstet u. s. w. werden. Von da fallen die Materialien in den Hauptschacht des Hochofens und werden der Schmelzung unterworfen. Heiß-Gebläsdüsen und Kessel können durch Anwendung eines Extrakanals mit Gas versorgt werden. Man erwartet, daß Hochöfen in dieser Weise betrieben, ein Drittel mehr liefern und zum wenigsten eine Tonne Steinkohle für jede Tonne erzeugten Eisens sparen werden.

Erzeugnisse. — Die Production der schottischen Hochöfen ist auffallend gering, wenn man deren Dimensionen und die Reichhaltigkeit und Schmelzbarkeit der benützten Erze in Betracht zieht, — 150 bis 200 Tonnen per Woche bildet das durchschnittliche Ergebniß eines jeden Hochofens. Der größere Theil des Productes bildet dunkelgraues Eisen, welches in Gießereien Verwendung findet; der hohe Procentgehalt an unverbundenem Kohlenstoff macht es besonders geeignet, es mit hellgrauem Eisen und Gießereiabfall zu mischen. Der Ruf dieses Eisens ist weltbekannt; „Gartsherrie", „Airdrie" und „Coltneß" sind im Eisenmarkt sehr bekannte Namen, welche einen hohen Preis erzielen und einen ausgezeichneten und erprobten Artikel sichern. Alle übrigen Sorten werden mehr oder weniger erzeugt und in verschiedenes verkäufliches Material umgewandelt; ein sehr großer Theil wird beim Bau eiserner Schiffe verwendet, durch welche Glasgow und die Ufer des Clyde so berühmt geworden sind.

Analysen schottischer Roheisensorten.

	1.	2.	3.	4.
Eisen	97.096	92.30	92.74	91.38
Graphit-Kohlenstoff	} 2.46	1.80	4.40	} 4.88
Gebundener Kohlenstoff		0.40	....	
Schwefel	....	1.40	0.08	....
Phosphor	....	1.30	0.10	....
Silicium	.280	2.80	2.68	1.10
Mangan	0.332	....	....	2.00
Aluminium	.385	....	....	....
Magnesium				0.20

Nr. 1. Graues Eisen, Clyde Hüttenwerk.
„ 2. „ „
„ 3. „ Gartsherrie Hüttenwerk.
„ 4. „ Muir Kirk „

Durchschnittsbeschickung für die Erzeugung dieser Eisensorten:

Erz (Kohleneisenstein)	35 Ctr.	34 Ctr.
Flußmittel (Kohlen-Kalkstein)	8 „	25 „
Steinkohle (Splint)	47 „	50 „

Der Bezirk der Westküste.

Dieser ist als Eisenproducent von verhältnißmäßiger Neuheit, indem die Angaben so spät als 1857 einen jährlichen Ertrag von nur 56,511 Tonnen — das Erzeugniß von 9 Gebläshochöfen — aufweisen, während gegenwärtig 36 Hochöfen in Betrieb sind, welche 565,764 Tonnen Roh-Eisen im Jahre erzeugen.

Die reichen und reinen Erze von Lancashire sind schon lange bekannt und gegraben worden, aber wegen des Mangels an Brennmaterial in der Umgegend wurden sie nach anderen Bezirken geschickt, um geschmolzen zu werden. Bald nach obigem Datum wurde der Bessemer-Proceß eine feststehende Thatsache und eine neue Aufgabe wurde den Eisenschmelzern zur Lösung gegeben, welche aber keineswegs in allen Theilen der eisenerzeugenden Welt und besonders in den Vereinigten Staaten gelöst worden ist, nämlich die Herstellung eines schwefel- und phosphorfreien Eisens. Die Frage nach geeignetem Brennmaterial war bisher die allein wichtige; woimmer Steinkohle in Fülle vorhanden war, da konnte Eisenstein von beinahe irgend einem Character verwendet und das resultirende Eisen in einen verkäuflichen Artikel mit beträchtlichem Gewinne verarbeitet werden. Aber seit der Einführung des Bessemer-Processes und der dadurch hervorgerufenen Nachfrage nach reinem Roheisen wurde der Character des Erzes ein wichtiges Element in der Calculation und solche Bezirke, wie West-Cumberland und das nordwestliche Lancashire, welche Lager eines reichen und reinen Eisenerzes besitzen, haben Stellungen von der größten Wichtigkeit erlangt. Diese Bezirke sind in der Lage indem sie das nöthige Brennmaterial aus der Ferne beziehen, das Erz in der unmittelbaren Nähe der Erzgruben zu schmelzen und vermehren auf solche Weise den Reichthum und das Gedeihen jenes Landestheiles.

Die Eisenerze. Das Erz ist ein wasserfreies Eisenperoxyd (anhydrous peroxide), welches im Schmelzofen von 45 bis 50 Procent metallisches Eisen ergibt; es wird in unregelmäßigen Lagern im Kohlen- oder Berg-Kalkstein gefunden und erstreckt sich häufig in das darüber befindliche Conglomerat oder liegt zwischen beiden. Es entsteht durch die Zersetzung des Kalksteins; das Eisen wovon sich in dieser Formation gewöhnlich eine große Menge befindet, wird oxydirt und füllt alle Sackungen und Hohlräume aus, welche sowohl ursprünglich im Kalkstein sind als auch die, welche durch den Vorgang der Zersetzung entstehen. Es kommt in Nierenform mit strahliger krystallinischer Structur vor oder als eine amorphe (gestaltlose) wenig zusammenhängende Masse; es ist fettig und glimmerhaltig und enthält eine sehr große Menge Kieselerde, häufig im Betrage von 25 Procent, was dem resultirenden Roheisen einen entschiedenen Character verleiht und dasselbe besonders geeignet für die Verwendung beim Bessemer-Proceß macht. Diese Eisenerze sind bemerkenswerth frei von den schädlichen Elementen — Schwefel und Phosphor, — welche so gewöhnlich in den

Eisenerzen enthalten sind; von dem ersteren (Schwefel) enthalten sie selten mehr als .01 Procent und von dem letzteren (Phosphor) .02 Procent. Als Zusatz zu diesen einheimischen Erzen wird ein thonerdiges Eisenerz von Belfast Irland gebraucht, um eine mehr schmelzbare Schlacke zu erzielen und um die Wände der Hochöfen einigermaßen vor der Wirkung der Kieselsäure (oder -erde) im Roheisenstein zu schützen.

Analysen der Erze, welche im Distrikte der Westküste gebraucht werden:

	1.	2.	3.	4.	5.
HO	0.68	2.02	1.40	....	19.36
Fe_2O_3	90.44	78.61	69.41	95.16	27.93
Al_2O_3	0.54	1.67	1.59	....	34.57
CaO	0.30	0.60	0.51	0.07	0.91
MgO	Spur.	0.24	0.22	....	0.62
MnO	0.30	0.24	0.02	0.24	....
SiO_3	8.83	16.15	25.98	5.68	9.87
Co_2	....	....	....	....	FeO 5.08
SO_3	....	0.04	0.03	....	TiO_2 3.51
PO_5	....	0.03	....	....	....
	101.09	99.60	99.16	101.15	101.85
Fe	63.31	55.03	48.59	66.60	23.50

Nr. 1. Park-Erz, Ulverstone, Lancashire.
„ 2. Lindal Moor, Lancashire.
„ 3. Mouzell Grube, „
„ 4. Cleator Moor, Cumberland.
„ 5. Thoniges Eisenerz, Belfast, Irland.

Brennmaterial. Selbst bei Erzen von solcher Reinheit, wie die erwähnten, ist es höchst wichtig, ein gutes Brennmaterial zu haben. Ein derartiges wird in den Durham Kokes gefunden, weiche als Brennmaterial für metallurgische Zwecke einen Ruf erlangt haben, welcher den irgend eines anderen Brennmateriales des Königreiches weit übertrifft. Dieselben werden in der Grafschaft (county) Durham aus der Steinkohle der dort befindlichen Kohlen-Felder hergestellt und von da 120 Meilen oder mehr auf der Eisenbahn nach den verschiedenen Hüttenwerken der Westküste gebracht. Diese bilden weitaus den kostspieligsten Theil in den Unkosten der Roheisengewinnung in diesem District, es gibt aber kein anderes, mehr zugängliches oder den Bedürfnissen des Falles mehr entsprechendes Brennmaterial. Die Steinkohlen des Cumberland-Feldes liefern Kokes von nicht genügender Reinheit, um sie vorwiegend benützen zu können, obgleich, in Folge der thonigen Natur ihrer Asche, es als vortheilhaft befunden wird, eine geringe Menge in Verbindung mit den Durham Kokes anzuwenden. Letztere sind sehr compact und schwer und wohl geeignet im Hochofen der zerdrückenden Wirkung der Beschickung zu widerstehen, wie aus ihrer erfolgreichen Verwendung in den sehr hohen Schmelzöfen des Cumberland Districtes zu ersehen ist. Bei einer Reihe von Versuchen, welche in dem Clarence Hüttenwerk, im Cleveland Bezirk, ausgeführt wurden, fand man, daß ein Würfel der Durham Kokes von 2 Zoll im Geviert, wenn kalt, ein Gewicht von 25 Ctrn. und wenn heiß, von 20 Ctrn. trug, ehe er zerquetscht wurde.

Analysen dieser Kokes und deren Asche, wie auch von den Cumberland Kokes sind hier angefügt:

	1.	2.
Fixer Kohlenstoff	92.80	91.00
Asche	6.50	7.50
Schwefel	.07	1.50
Zusammen	100.00	100.00

Nr. 1. Durham Kokes.
„ 2. Cumberland Kokes.

Gemäß einer bei den Clarence Hütten Middlesbro, gemachten Analyse besteht die Asche der Durham Kokes aus:

SiO_3	27.34
$Al_2 O_3$	19.95
CaO	11.50
MgO	9.54
NaO	.54
$Fe_2 O_3$	18.87
$Mn_3 O_4$	1.83
SO_3	10.39
Zusammen	99.96

Hochöfen. — Die Gebläshochöfen des Bezirkes der Westküste gehören zu den eisenbekleideten Cupolhochöfen und sind gewöhnlich in eine grade Linie gestellt; zwei oder mehr derselben sind an der Schachtmündung (Gicht) durch Platten verbunden, so daß nur ein Gichtaufzug für die betreffende Gruppe nothwendig ist. Die Gichtaufzüge sind im Allgemeinen senkrecht und werden durch Windemaschinen gearbeitet; in einigen Fällen aber wird die altmodische schiefe Ebene benützt. Die Gebläsmaschinen, Kessel und Winderhitzungsapparate sind gewöhnlich auf einer Seite der Hochofen-Reihe angelegt, die Gußformen (pig beds) und Schlacken-Abstichöffnungen auf der entgegengesetzten Seite nahe einer Eisenbahnlinie. Die Gußformen liegen erhöht über dem allgemeinen Niveau, um die Verladung des Roheisens auf die Eisenbahnwägen zu erleichtern; hier, wie in allen Theilen Großbrittaniens, sind die Gußformen nicht überdacht, so daß bei nassem Wetter beim Fließen des Metalls in die Formen mehr Sorgfalt und Mühe erforderlich sind.

Die Mehrzahl der Hochöfen messen nicht über 60 Fuß Höhe und umschließen einen Innenraum von 9,000 bis 10,000 Kubikfuß; gegenwärtig jedoch werden einige von 75 bis 80 Fuß Höhe und 22,000 Kubikfuß Inhalt gebaut.

Folgende Tabelle enthält die Größenverhältnisse einiger dieser Hochöfen:

	1.	2.	3.	4.
Gesammthöhe	46 und 54	75	56	80
Höhe der Böschung	15	22	21	24
Höhe des Herdes	3½	3½	4½	4
Durchmesser der Gicht	12	14	12	10
„ der Böschung	17	19	18	20
„ der Düsen	10	10	8	9

Nr. 1. Hochöfen von Barrow-in-Furnes, Lancashire.
„ 2. „ „ „ „
„ 3. „ Workington „ „
„ 4. „ Wigan „ „

Die innere Gestalt dieser Hochöfen ist ziemlich die gleiche durch den ganzen Bezirk; die Seiten erweitern sich leicht, bis sie die Böschung erreichen, von da verengen sie sich sehr schnell bis zum Boden des Herdes; somit befindet sich nur ein Winkel im ganzen Durchschnitt. Die Gasentziehung geschieht mit geschlossener Gicht unter Anwendung des Doppeltrichterapparates (cup and cone) oder, wie bei den Barrow-Hüttenwerken, mit theilweise geschlossener Gicht und einer mittleren Röhre zum Wegführen der Gase, welche hinunter in den Hochofen geleitet werden; der Hochofen wird gestützt durch sechs Gewölbebögen und umgeben von einem Cylinder, welcher auf den Seiten des Hochofens ruht. Mittelst sechs Oeffnungen im äußeren Cylinder, welche mit den unteren correspondiren, werden die Beschickungen durch fünf in der Reihenfolge gemacht, wobei die sechste übergangen wird, und so herum, — diese Methode sichert eine innigere und vortheilhaftere Vermengung der Materialien. Die überschüssigen Gase werden nur zum Heitzen der Dampfkessel benützt; für die Winderhitzungs-Oefen bedarf es nur des Steinkohlengruses. Das Gebläse wird von senkrechten Balanciermaschinen und in einigen Fällen durch direct wirkende verticale Maschinen mit einem Druck von vier bis fünf Pfund geliefert. Der Wind wird in rechtwinkeligen Oefen, durchschnittlich drei für einen Schmelzofen, erhitzt; von denselben enthält ein jeder 18 umgekehrte U-Röhren oder, wie es mehr gewöhnlich ist, sind die verticalen Theile der Röhren, anstatt oben durch eine Wölbung verbunden zu sein, einander nahe gebracht und durch eine kurze horizontale Röhre vereinigt. Die in diesen Oefen erlangte Hitze beläuft sich auf 700 bis 800° F. In einigen Fällen werdenOefen nach dem Regenerationsprincip verwendet, welche eine Hitze von ungefähr 1100° liefern.

Die Production der Hochöfen der Westküste ist ungewöhnlich groß und übertrifft die von irgend einem andern Bezirke, — nämlich ein jeder Hochofen erzeugt 40 bis 80 Tonnen alle 24 Stunden; das Gießen geschieht im Allgemeinen in Zwischenräumen von je sechs Stunden.

Die durchschnittliche Beschickung für eine Tonne Roheisen ist:

Erz (Rotheisenstein mit etwas Belfast-Erz)	34	Centner.
Brennmaterial (Durham Kokes mit etwas Cumberland Kokes)	23	„
Flußmittel (Berg- oder unterer Kohlen-Kalkstein)	9	„

Erzeugniß. — Eisen von allen Sorten, vom Bessemer-Roheisen bis zum weißen Gußeisen, wird erzeugt; durch das erstere jedoch wurde der Bezirk so allgemein bekannt und geschätzt.

„Barrow“, „Workington“, „Cleator“ und „Harrington“ sind bekannte Sorten und besitzen dieselben einen bemerkenswerthen Grad von Reinheit, wie aus folgender Analysen-Tabelle hervorgeht:

	1.	2.	3.	4.
Eisen	92.88	93.552	93.100	92.850
Graphit	3.25	3.082	2.952	2.997
Gebundener Kohlenstoff	0.33	1.265	1.235	1.134
Kieselsäure	3.04	1.389	2.286	2.706
Schwefel	0.05	0.068	0.075	0.068
Phosphor	0.01	0.027	0.055	0.028
Mangan	0.44	0.216	0.288	0.140
Titan	....	0.006	0.006	0.007
Stickstoff	....	0.056	0.041	0.051
	100.	96.661	100.038	99.981

Nr. 1. Bessemer Roheisen (pig) von Barrow.
„ 2. „ „ „ Cleator.
„ 3. „ „ „ Harrington.
„ 4. „ „ „ Workington.

Der größte Theil dieses Roheisens wird in Bessemer-Metall umgewandelt, wie z. B. in den großen Barrow Eisen- und Stahlwerken, die größten der Art, welche bestehen, während ein großer Theil über das Königreich und andere Erdtheile verschickt wird. Die Bessemer Werkstätten der Vereinigten Staaten hängen in hohem Grade von diesem Eisen ab; die Beschickungen einiger Retorten (converters) enthalten so viel als 60 Procent. Es ist jedoch zu hoffen, daß in kurzer Zeit das Problem der Herstellung reinen Roheisens in den Atlantischen Staaten gelöst werden und uns unabhänging von diesem großen Eisenbezirke der Westküste machen wird.

Der Cleveland Bezirk.

Der letzte und vielleicht der interessanteste Eisenbezirk in Großbrittanien ist der als der Cleveland Bezirk bekannte, welcher im North Riding (nördlichen Gerichtsbezirk) von Yorkshire nahe der Mündung des Flusses Tees liegt. Dieser Name wird jedoch gegenwärtig ebenfalls auf den südlichen Theil von Durham, auf welchen sich die Eisenindustrie ausgedehnt hat, angewendet. In dieser Gegend, in welcher vor zwanzig Jahren kaum ein Gebläshochofen oder Walzwerk vorhanden gewesen und in der nichts von dem Getöse und der Aufregung, welche Handel und Manufactur im Gefolge haben, wahrzunehmen war, entstand eine Industrie, welche an Größe und Wichtigkeit die von irgend einem anderen Theile Großbrittaniens oder, in der That, der Welt bei weitem übertrifft. In unserem eigenen Lande, wo wir gewohnt sind, solche schnelle und außergewöhnliche Fortschritte im Wachsthum und der Entwickelung der verschiedenen Theile zu sehen, gibt es nichts, was damit zu vergleichen wäre. Obgleich der jüngste

Eisenbezirk des Königreiches, ist er doch weitaus der bedeutendste, sowohl hinsichtlich der Production, als auch hinsichtlich der öconomischen und wissenschaftlichen Betriebssysteme. Er dient als schlagendes Beispiel von dem, was mit verhältnißmäßig geringem Materiale unter Anwendung von Wissenschaft und Geschicklichkeit gethan werden kann, und als eine Lehre für jene Klasse von Hüttenmeistern dieses Landes, welche größtentheils nach dem Werf-oben-hinein-und-nimm-unten-heraus-Princip arbeiten und die kein großes Interesse zu besitzen scheinen für die unmittelbaren Vorgänge innerhalb des Hochofens, welche in so hohem Grade den Character des Productes und dadurch den Erfolg des ganzen Unternehmens selbst beeinflussen.

Während des Jahres 1869 wurde beinahe ein Drittel des in Großbrittanien erzeugten Roheisens und ein Sechstel jenes der ganzen Welt, oder 1,440,858 Tonnen, von diesem Bezirk geliefert; das Ergebniß verschiedener vorhergegangener Jahre wird die allgemeine Rate der Zunahme bis zu jenem Datum zeigen:

1854	348,444	Tonnen.
1857	649,588	„
1860	658,679	„
1866	1,043,527	„

Die Zahl der Eisenhütten, in welchen der Cleveland Eisenstein geschmolzen wird, beläuft sich auf 26 und diese enthalten 160 Hochöfen, wovon 92 in Betrieb sind, so daß im Durchschnitt ungefähr 15,660 Tonnen im Jahre auf jeden Hochofen kommen.

Das Eisenerz. — Das Erz oder, wie es in Großbrittanien allgemein genannt wird, der Eisenstein (iron-stone), von dem man sagen kann, daß es die Ursache eines solchen metallurgischen Aufschwunges und einer vervollkommneten Maschinenkunst sei, wird in den Cleveland Hügeln, welche an der nordöstlichen Küste von Yorkshire, nahe der Mündung des Flusses Tees liegen, gefunden. Es kommt in der mittleren Lias-Gruppe der Jura-Formation in acht oder zehn Schichten vor, von welchen nur eine, die „Main Cleveland Seam“ in irgend beträchtlicher Weise abgebaut wird. Diese Schichte besitzt eine Mächtigkeit von 10 bis 20 Fuß und ist an einigen Stellen durch eingelagerte Schiefergesteine u. s. w. in zwei Schichten, welche als die Avicula- und Pecten-Schichten bekannt und so nach dem allgemeinen Vorkommen dieser Fossilien in einer jeden benannt sind, getheilt. Diese Schichten treten zu Tage an den Klippen und isolirten Hügeln entlang der Küste und senken sich nach Südosten in Winkeln von 10 bis 15 Graden. Die genaue Begrenzung dieser Lager landeinwärts ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden, aber die besten Autoritäten geben 420 Quadratmeilen als die wahrscheinliche Ausdehnung des Feldes an. Man schätzt, daß die „Haupt-Cleveland-Schichte“ (Main Cleveland Seam) im Durchschnitt 20,000 Tonnen per Acker liefere; somit beträgt der Vorrath, welcher noch zu graben ist, ungefähr fünf tausend Millionen Tonnen. Das Erz ist ein thoniges Carbonat von oolitischer (Fischeier ähnlicher) Structur und schwach bläulichgrüner Färbung und ist erfüllt mit einer unermeßlichen Menge Fossilien. Im rohen Zustand besitzt es kaum irgend eine Aehnlichkeit mit einem Eisenerz, indem es mehr einem oolitischen Kalkstein gleicht; in Folge dieses Umstandes wahrscheinlich geschah es, daß dieses Erz so spät am Platze gefunden worden ist. Viele Jahren vor dessen Entdeckung waren durch Bloßliegen oxydirte Massen von den Fischern an der Küste gefunden und nach den verschiedenen Eisenhüt-

ten am Tyne-Fluß gebracht worden. Hr. Allison sagt in einer Schrift über den Cleveland Eisenstein, welche vor dem Süd-Wales Institut der Ingenieure gelesen wurde, Folgendes: „Wer immer der erste Entdecker gewesen sein mag, von dem Deutschen Meere (der Nordsee) kann, wie wir glauben, mit Recht gesagt werden, daß es der erste Bergmann gewesen sei, indem es die Lias-Klippen der Yorkshireküste, welche das Hauptlager des Eisensteines enthalten, untergrub und entblößte und die Meeresküste mit großen Erzblöcken bestreute, welche durch Einwirkungen des Wetters und der Wellen ihre Farbe, wie gesottene Krebse, in roth umwandelten, während der schieferige Theil der entblößten Klippen durch dieselben Ursachen zerstäubt und weggeschwemmt wurde."

Folgende Tabelle enthält Analysenergebnisse des Erzes in rohem und geröstetem Zustande:

	1.	2.	3.
FeO	38.06	45.60	34.04
Fe_2O_3	2.60	....	3.74
MnO	0.74	0.75	0.38
Al_2O_3	5.92	8.51	9.32
CaO	7.77	6.31	5.08
MgO	4.16	3.85	3.65
KO	Spur	Spur	....
CO_2	22.00 }	21.30	20.09
HO	4.45 }		12.03
SiO_3	10.36	10.54	10.04
S	0.14	....	0.13
PO_5	1.07	2.92	1.13
Organische Stoffe	....	....	0.36
	97.27	99.78	99.99
Fe	31.42	35.46	29.09

Nr. 1. Normanby Gruben..... } Bei den Clarence Hütten analysirt.
" 2. Skeltin Gruben .... }
" 3. Erz von Pattinson analysirt, Newcastle on Tyne.

	1.	2.
Verlust durch Brennen	....	4.16
Fe_2O_3	58.30	63.69
MnO	0.53	....
Mn_2O_3	....	0.63
Al_2O_3	13.07	7.41
CaO	7.12	6.20
MgO	5.12	4.59
KO	....	0.02
SiO_3	14.08	11.40
S	0.18	....
SO_3	....	0.87
PO_5	1.59	0.99
	99.99	99.96
Fe	40.81	44.5

Nr. 1 und 2 sind Analysen von geröstetem Erz.

Röst-Oefen u. s. w. Das Rösten geschieht in Oefen, welche den Kalköfen sehr ähnlich sind; im Allgemeinen sind dieselben im Querschnitt kreisförmig und bestehen aus einer schmiedeeisernen Beschälung und einer Feuerbackstein-Auskleidung, welche von kurzen gußeisernen Säulen von ungefähr vier und ein halb Fuß Länge getragen werden; sie haben eine Höhe von ungefähr 50 Fuß, einen inneren Durchmesser von 20 Fuß und einen Innenraum von nicht viel weniger als 12000 Kubikfuß. Unten sind die Oeffnungen, nach welchen das geröstete Erz mittelst einer Reihe geeigneter Platten geleitet wird; an jeder dieser Oeffnungen ist ein selbst entleerender Apparat angebracht, welcher mittelst eines Hebels gearbeitet wird. Am Boden und durch eine Reihe von Löchern in dem Backstein-Mauerwerk über einer jeden Oeffnung wird die Luft zugelassen. Der Gipfel dieser Röstöfen wird durch eine schiefe Ebene mit Schienengeleise, welche eine Steigung von ungefähr eins auf vierzig besitzt, erreicht. Die mit einem Fallboden versehenen Erzwägen werden durch eine Locomotive diese Bahn hinauf und über die Röstöfen geschoben, wo die Ladung durch einfaches Oeffnen einer Schließe hinein geschüttet wird. Das Erz verbleibt ungefähr zwei Tage im Röstofen; es bedarf nur einer Tonne Kohlengruß (slack), um ungefähr 30 Tonnen Erz zu rösten. Das geröstete Erz wird in den Gichtwagen, welcher unter einen der Trichteröffnungen gestellt wird, durch einfaches Hebeu des Hebels und zuweilen unter Anwendung eines leichten Eisenhackens, um nachzuhelfen, laufen lassen. Eine große Menge Arbeit wird auf diese Weise gespart, indem das Erz von der Zeit, da es in der Grube auf den Wagen geladen wurde, keines Hantirens mehr bedarf, sondern durch sein eigenes Gewicht, sobald es fertig ist, in die Gichtwägen fällt, um heiß vom Röst-Ofen weg in den Hochofen geschüttet zu werden.

Der Gichtaufzug, welcher diese Materialien auf den Gipfel des Hochofens (die Gicht) führt, ist entweder der pneumatische Aufzug des Herrn Gjers oder der hydraulische des Sir. Wm. Armstrong. Der erstere besteht aus einer gußeisernen Röhre, welche aus vernietheten und durchaus gebohrten Längsstücken zusammengesetzt ist. In dieser Röhre ist ein Stempel mit Gegengewicht, welcher mit einer Platform durch Drahtseile, welche über große Rollen am oberen Ende der Röhre laufen, verbunden ist. Eine kleine Pumpmaschine am Boden des Aufzuges veranlaßt den Stempel, indem sie abwechselnd unter denselben Luft in die Röhre treibt und aus derselben wieder entfernt, auf- und abwärts sich zu bewegen und die Platform, welche durch Führungen geleitet wird, in entsprechend entgegengesetzter Richtung sich zu senken und zu erheben.

Der hydraulische Aufzug besteht aus einem doppelten Balkengerüste für zwei Platformen; an zwei entgegengesetzten Seiten desselben sind vertikal die Cylinder für die Kolbenstangen angebracht. Am oberen Theil einer jeden Kolbenstange ist ein fünfscheibiger Block (five sheave block *) und an dem Gerüste und über einer jeden ein vierscheibiger Block befestigt. Ketten, welche am Gipfel des Aufzuges über Rollen laufen und an die Platformen befestigt sind, laufen in diesen Blöcken, so daß ein Schlag der Kolbenstangen die Plattformen, welche abwechselnd arbeiten, nach dem Gipfel oder auf den Boden bringt. Die Kolbenstangen haben einen Hub von einem

* Holzblöcke, in welchen 5, beziehentlich 4 runde Scheiben, über welche Seile, wie bei einem Flaschenzuge, laufen, radartig befestigt sind. Der Uebersetzer.

Zehntel der Gesammthöhe des Aufzuges und werden durch Wasser unter einem Drucke von ungefähr 700 Pfund auf den Quadratzoll bewegt.

Schmelzöfen. Die Hochöfen dieses Districtes sind die merkwürdigsten der Welt; obgleich der Bezirk noch neueren Datums ist, so wurde doch eine sehr große Aenderung in deren Gestalt und Größenverhältnisse seit ihrer ersten Einführung im Jahre 1851 durchgeführt. Zu dieser Zeit betrug die durchschnittliche Höhe 42 Fuß, die Weite der Böschung 15 Fuß und die des Herdes 6 Fuß; sie besaßen eine Capacität von ungefähr 4.600 Kubikfuß.

Im Jahre 1853 stieg die Höhe auf 56 Fuß und die Capacität auf 7200 Kubikfuß.

Im Jahre 1862 stieg die Höhe auf 75 Fuß und die Capacität auf 12000 Kubikfuß.

Im Jahre 1865 stieg die Höhe auf 95 Fuß und die Capacität auf 15000 Kubikfuß.

Im Jahre 1868 wurden die Hochöfen in folgenden Größenverhältnissen erbaut; dieselben repräsentiren die Durchschnitts-Klasse der jetzt gebräuchlichen Hochöfen.

	1.	2.	3.
Gesammthöhe	95 Fuß.	95 Fuß.	80 Fuß.
Höhe der Böschung	20 "	39 "	20 "
" des Herdes	8 "	8 "	8 "
Durchmesser der Gicht	12 "	12½ "	12 "
" der Böschung	22 "	24 "	23 "
" der Düsen	8 "	8 "	8 "
Winkel der Böschung, 68° 71°.			

Im Jahre 1869 wurden zwei Hochöfen gebaut, welche eine Höhe von 103 Fuß besitzen, die Weite der Böschung ist gleich 27 Fuß und die Capacität beläuft sich auf ungefähr 33000 Kubikfuß. Es wird berichtet, daß gegenwärtig ein Hochofen von der außerordentlichen Höhe von 120 Fuß und einer Weite der Böschung von 33 Fuß, also ungefähr dreimal die Größe der vor nur 20 Jahren gebauten Hochöfen, errichtet werden soll.

Die vermehrte Betriebsersparniß, welche innerhalb der letzten zwanzig Jahre ermöglicht worden, ist sehr groß, jedoch nicht gänzlich den vergrößerten Dimensionen der Hochöfen zuzuschreiben, indem ebensowohl große Fortschritte in der Erhitzung der Gebläsluft, u. s. w. gemacht wurden. Hüttenmeister sind sehr verschiedener Meinung über die Maximal Dimensionen eines Gebläshochofens und dessen sparsamsten Betrieb; Herr Isaak Lowthian Bell, ohne Zweifel eine der besten Autoritäten über die Theorie und Praxis des Eisenschmelzens, ist nach einer sorgfältig geführten Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand zu dem Schlusse gekommen, daß ungefähr 25000 Kubikfuß die Maximal-Capacität der besten Hochöfen ist.

Die oben erwähnte Art von Hochöfen besteht aus einem schmiedeeisernen Schacht, welcher innen mit feuerfesten Backsteinen ausgekleidet ist und auf mächtigen Backsteinpfeilern ruht. Diese Hochöfen sind mit geschlossener Gicht, einer verbesserten Art des Doppeltrichter-Apparates (cup and cone) versehen; diese Vorkehrung bildet eine

doppelt geschlossene Schachtmündung (Gicht) und verhütet das Entweichen der Gase beim Beschicken. Nach der Schätzung des Herrn Bell werden in diesem Bezirke durch die gegenwärtige Vorkehrung, die Gase zu sammeln, jährlich nicht viel weniger als 600,000 Tonnen Steinkohlen gespart. Diese Gase werden dem Hochofen an den Seiten entzogen und zu der Erzeugung des Dampfes und dem Erhitzen der Gebläsluft benützt.

Winderhitzungsöfen. Verschiedene Arten von Winderhitzungsöfen werden in diesem Bezirk angewendet; in einigen Fällen sind gußeiserne Röhren im Gebrauch und in anderen wird nach dem regenerativen Princip verfahren. Eine häufig gesehene Ofenart ist die, welche flache gußeiserne Röhren in drei Reihen angeordnet enthält; eine jede Röhre hat einen Querschnitt von ungefähr 28×8 Zoll und besitzt zwei kurze Beine, welche in kleine Gestelle (stool), welche die Leitung (main) zusammensetzen, der Art gestellt sind, daß das eine Bein in dem einen Gestell und das andere in dem folgenden Gestell, und so fort, steht. Die alte Schwierigkeit der unterbrochenen Leitung wird auf diese Weise vermieden. In einigen Fällen werden die Gase nicht in den Ofen selbst hineingelassen, sondern in einer darunter befindlichen Kammer verbrannt; durch Oeffnungen in der Decke der Kammer gelangt eine gleichmäßige Hitze in den Ofen; durch diese Einrichtung leiden die Röhren weniger. Gewöhnlich befinden sich 18 Röhren in einem Ofen, welche eine gesammte Heizoberfläche von 2000 Fuß bieten. Im Allgemeinen werden jetzt einem jedem Hochofen sechs Winderhitzungs-Oefen beigegeben; somit ist die Heizoberfläche 12000 Fuß. Mit diesen Oefen kann ein Hitzgrad von ungefähr 1000° F. erzielt werden. In einigen Fällen wird der, nach Siemen's regenerativem Princip eingerichtete Cowper Ofen angewendet, wie auch eine etwas veränderte von einem Herrn Whitnell angegebene Form eines Ofen aus feuerfesten Backsteinen, welcher gerade Züge hat, die wie ein Kamin gefegt werden können; obgleich derselbe eine etwas kleinere Heizoberfläche besitzt, so hat er doch den großen Vortheil, daß er, ohne die Backsteine zu entfernen, gereinigt werden kann. Diese Oefen lieferten beim Betrieb eine Hitze von 1400° F. und selbst 1450° F. Von Vielen wird angenommen, daß bei der Temperatur des Gebläses die eigentliche Grenze noch nicht erreicht worden sei und daß für ein jedes Hundert Grad Fahrenheit eine entsprechende Ersparniß von 1 bis 1.34 Ctr. Kokes per Tonne Eisen erfolge; aber solche Autoritäten, wie Herr Bell, halten dafür, daß die niedrigste Durchschnittszahl, der für eine jede Tonne nöthigen Kokemenge erreicht worden sei. Weitere Experimente, in größerem Maßstabe ausgeführt, und fernere Verbesserungen der benützten Apparate werden ohne Zweifel in kurzer Zeit die höchste Temperatur, bis zu welcher die Gebläsluft erhitzt werden kann, feststellen, wie auch die Maximal-Höhe der Gebläshochöfen, welche mit der äußersten Ersparniß bei der Erzeugung des Roheisens verträglich ist. Wie der Fall jetzt steht, beträgt die größte Menge Brennmaterials, welche durch die verschiedenen Verbesserungen innerhalb der zwanzig Jahre des Schmelzens in diesem Bezirke erzielt worden ist, 17 Ctr. per Tonne oder ungefähr fünfzig Procent von dem ursprünglich gebrauchten, wie aus folgender Vergleichung zu ersehen ist.

Im Jahre 1851: Hochöfen 42 Fuß hoch und Gebläsluft erhitzt zu 500° F. verbrauchten 33 Ctr. Kokes.

Im Jahre 1870: Hochöfen 103 Fuß hoch und Gebläsluft erhitzt bis zu 845°

F. verbrauchten 17 Ctr. Kokes; auch Hochöfen von 55 Fuß Höhe und Gebläsluft erhitzt zu 1324° F. verbrauchten 18 Ctr. Kokes.

Das in diesem Bezirke verwendete Brennmaterial sind Durham-Kokes, welche bereits in Verbindung mit dem Bezirk der Westküste beschrieben worden sind. Die Kokes werden nur auf einer kurzen Strecke nach den Hochöfen um Middlesbro und an den Cleveland Bergen gebracht, während der größte Theil des Schmelzens in der unmittelbaren Nähe der Kohlengruben geschieht.

Große Ersparniß wird daselbst durch die eigenthümliche Anordnung und Vertheilung der Werke erzielt. Gewöhnlich findet man drei Hochöfen bei einem Hüttenwerk, doch in vielen Fällen auch mehr; diese Hochöfen sind in eine Reihe gestellt; hinter dem mittleren Hochofen befindet sich der Gichtaufzug und die Plattform an der Schachtmündung (Gichtebene) ist mit denen zur Seite verbunden. Von den Winderhitzungsöfen sind vier hinter und zwei zwischen jedem Hochofenpaar. Rückwärts davon stehen in einer Reihe die Röstöfen für das Erz und den Kalkstein und die Kohlenräume (bankers), über welche ein Schienengeleise, das mittelst einer schiefen Ebene erreicht wird, wie bereits früher erwähnt worden ist, hinläuft, so daß die Rohmaterialien ohne weitere Nachhülfe zum Gebrauch bereit stehen. An Stelle eines zusammenhängenden Gußformenlagers (pig bed) hat ein jeder Hochofen sein eigenes, welches ungefähr vier Fuß über die Umgebung erhöht ist; der freie Raum zwischen denselben wird benützt, um die Schlackenwägen an Ort und Stelle zu bringen. Letzteres sind die gewöhnlichen Wägen mit flachem Bett; der Rahmen, welcher die Schlacke aufnimmt, ist auf die Bank, anstatt auf die Wägen, befestigt und öffnet und schließt sich an Angeln.

Erzeugniß. Die Kosten der Production sind geringer als in irgend einem anderen Bezirk Großbrittaniens und das Roheisen wird, ungeachtet seines Phosphorgehaltes, in ausgedehnter Weise zur Herstellung von Eisenschienen und Schiffsplatten verwendet, hinsichtlich der ersteren beläuft es sich auf ungefähr 750,000 Tonnen und hinsichtlich der letzteren auf beinahe drei Viertel des im Königreich erzielten.

Analysen des Cleveland Roheisens.

	Nr. 1. Gußeisen.	Nr. 2.	Nr. 3.
Eisen	93.59	93.73	93.71
Graphit-Kohlenstoff	3.35	3.44	3.31
Schwefel	0.04	0.03	0.03
Phosphor	1.38	1.24	1.36
Mangan	0.07	0.43	0.06
Kieselsäure	1.57	1.13	1.43

Vorstehendes ist eine kurze and allgemeine Beschreibung der vier großen Repräsentativ-Bezirke Großbrittaniens — deren Rohstoffe, Betriebseinrichtung und Erzeugnisse sowohl, als auch der Eigenthümlichkeiten ihrer Behandlungsweisen und des allgemeinen Characters und der Art des Erfolges. Es wird dazu dienen, eine Idee von der Art und Größe der Arbeit zu geben, welche in diesem wichtigsten Arbeitsfelde, welches aller Manufactur und Industrie, in der That, dem Reichthum und der Macht

jenes großen Landes zu Grunde liegt, geleistet wird. Wenn gesagt wird, daß England's gegenwärtiger Einfluß und seine Wohlfahrt in seinen reichen und mannigfaltigen Kohlenvorräthen begründet sei, so ist es eigentlich der Gebrauch, welchen es von diesen Vorräthen gemacht hat, was es zu dem macht, was es ist. Rohmaterialien ohne Anwendung von geschickter und verständiger Arbeit sind in unsern Händen kaum mehr nutzbringend, als wenn es außerhalb unseres Bereiches, in den Eingeweiden der Erde vergraben liegt.

Ein Wort nun noch in Betreff dieser Anwendung geschickter und verständiger Arbeit. Es gibt viele und sehr auffallende Verschiedenheiten zwischen dem Character des in den Vereinigten Staaten erzeugten Eisens zu beobachten. Diese Verschiedenheiten hängen nicht allein von der Natur der verbrauchten Rohstoffe ab, denn sie sind in beiden Ländern einander sehr ähnlich, auch nicht von der Qualität des erzeugten Metalles, sondern sie stehen in Verbindung mit den Behandlungsweisen der Rohmaterialien für die Herstellung besonderer Eisensorten und mit den Controllir- und Leitungssystemen der Schmelzwerke. In England wird eine strenge Sparsamkeit im Gebrauch der Materialien uud in der Benützung der Apparate bei allen Einzelrheiten des Verfahrens zur ersten Hauptaufgabe gemacht. Ein jedes Arbeitsfeld wird so kritisch und genau nachgesehen, als ob der gesammte Erfolg des Hüttenwerkes von dem besonderen Resultate, welches erzweckt werden soll, abhängig wäre. Was immer für eine Veränderung eingeführt werden kann, um die Unkosten zu vermindern und das Erzeugniß zu verbessern, wird sogleich ohne Rücksicht auf billige Anschaffungskosten gemacht. In diesem Lande ist der Fall sehr verschieden und es gibt einige gute Gründe, warum ein genaues Ausführen eines solchen Systems bei uns unmöglich ist. Der hohe Preis für Arbeit und der Mangel an hinreichendem Kapital stellen uns in Nachtheil im Vergleich zu Großbrittanien, es ist ein Problem, welches sich in jedem Landestheil, in welchem Eisenwerke sich befinden oder in welchem solche angelegt werden sollen, bietet, nämlich festzustellen den Gleichgewichtspunkt vortheilhaften Betriebes zwischen einem verbessertem System mit vermehrten Unkosten einerseits und einem verkümmerten System mit sehr kleinem Profit und ohne Extrakosten andererseits.

Demungeachtet jedoch kann Niemand, der mit der Eisenmanufactur dieses Landes vertraut ist, leugnen, daß unermeßliche Verbesserungen gemacht werden können, und zwar solche, welche den Fortschritt der besten Interessen, nicht allein jener, welche mit dem Eisenhandel in Verbindung stehen, sondern ebensowohl des Landes, zur Folge haben müssen.

Betreffs des Controllir- und Leitungssystems sind wir weit hinter Großbrittanien zurück, und zwar mit weniger Grund, als im vorhergehenden Fall; denn die Schwierigkeiten in diesem Falle sind nicht pecuniären Ursprungs, sondern entspringen häufiger barer Unwissenheit und vorgefaßter Meinung. In den englischen Hüttenwerken werden sowohl die Theorie, als auch die Praxis des Eisenschmelzens gründlich verstanden. Diejenigen, welche die Operationen leiten, suchen das genaue Wesen und die chemische Zusammensetzung eines jeden Gegenstandes, welcher in den Hochofen gethan wird, und von jedem Ding, das herauskommt, selbst von den überschüssigen Gasen und dem Staub, wie auch die Natur der Reactionen, welche in demselben vor sich gehen, zu verstehen. Nichts bleibt ungeschehen in dem Forschen nach dem, warum die Dinge so sind, wie sie sind, und nach dem, was gewisse Resultate herbeiführt oder

verhütet. Verbesserungen, wenn überhaupt möglich, können auf diese Weise leicht bewirkt werden, indem die Frage mit Verständniß behandelt und der Angriffspunkt direct, ohne blindes Herumtappen und Entlangfühlen oder Verschwenden von Zeit und Mitteln in nutzlosen Versuchen, erreicht werden kann. Hier zu Lande jedoch sind viele der Schwierigkeiten und Mißerfolge, welchen man begegnet, Folge des Mangels an wissenschaftlicher und geschickter Leitung und an Auskunft und Rath, welche oft leicht und für eine geringe Ausgabe, im Vergleich zu der Größe der zu erlangenden Resultate, erlangt werden könnten.

Neunter Theil.

Abriß

des

gegenwärtigen Standes der Stahl-Industrie.

Von Henry Newton, E. M.

Prof. J. S. Newberry, Ober-Geologe:

Mein Herr! Ich habe die Ehre, Ihnen hiemit einen kurzen Abriß des gegenwärtigen Standes der Stahl-Gewinnung vorzulegen.

Achtungsvoll,

Henry Newton, E. M.

Bemerkungen

über den

gegenwärtigen Stand der Stahl-Industrie, über den chemischen und physischen Character des Stahles, und über die Methoden dessen Herstellung.

Nationole Sicherheit und Wohlfahrt, individueller Comfort und die Fortschritte moderner Cultur sind von Nichts in so hohem Grade die Folge, als von der Gewinnung und dem Gebrauche des Eisens. Alle Industrie- und Manufacturzweige, welche gegenwärtig unseren Bedürfnissen und Nothwendigkeiten Dienste leisten, hängen unmittelbar oder mittelbar davon ab; Eisen bildet in Wirklichkeit die Knochen und Sehnen unserer Civilisation. In Wahrheit ist Eisen das edle Metall, das Emblem des Zeitalters, in dem wir leben.

Stahl, eine Abart des Eisens, zu einer Zeit nur wenig gebraucht, wird schnell die verbesserte, dauerhafteste, stärkste und öconomischste Art, in welcher Eisen die größte Zahl seiner Verwendungen finden wird. England, welches von der Natur so großmüthig mit Eisen und Kohlen versehen worden ist, hat diese, seine großen Talente in hohem Grade ausgebildet; die Erzeugnisse der englischen Fabriken werden in allen Theilen der Welt gebraucht und der englische Einfluß macht sich überall geltend. Mit dem größten Geschicke hat es seine natürlichen Hülfsquellen entwickelt und die höchste Vollendung in der Bearbeitung der Eisenerze erlangt. Deutschland, Frankreich und das übrige Europa erkennen diese Thatsache an und Amerika sollte nicht blind gegen dieselbe sein. Um unsere großen Eisenhülfsquellen zum größtmöglichsten Vortheil auszubeuten, sollten wir die wissenschaftlichen Principien und practischen Thatsachen, welche die wahre Ursache von England's Gedeihen sind, kennen lernen und ohne Vorurtheil annehmen. Ein jeder wohlunterrichtete und vorurtheilsfreie Amerikaner wird anerkennen, daß mit besseren Materialien, als eine Regel, es uns nicht gelungen ist, so feine Artikel in Eisen und Stahl zu erzeugen, als der englische Hüttenmann constant mit geringeren Materialien producirt. Den Mängeln unserer Verfahrungsweisen abzuhelfen, die Unkosten der Herstellung zu vermindern und die Qualität unseres Erzeugnisses zu heben, sollte das Ziel aller Hüttenmänner sein, welche wünschen, daß unser Eisen und Stahl in Betreff der Kosten und der Qualität sich mit dem Er-

zeugniß anderer Länder messen könne. Und um dies verwirklichen zu können, sollten wir die Verfahrungsweisen, die Erfolge und deren Ursachen dort studiren, wo die Gewinnung am erfolgreichsten ist, und durch anhaltendes Studiren und Verbessern, wie auch durch Erwerben und Benützen der neuesten Errungenschaften wissenschaftlicher Forschungen die Eisengewinnung aus der bloßen Routine einer überlieferten und handwerksmäßig betriebenen Arbeit heraus und auf einen höheren Standpunkt heben.

Innerhalb der letzten zwanzig Jahre hat sich die Verwendung des Stahles wunderbar ausgedehnt. Früher war dessen Verwendung beinahe ausschließlich auf die feineren Manufacturzweige, als Instrumente, Handwerksgeräthe, Messerschmiedswaaren, Scheeren u. s. w., und auf andere Gegenstände, welche eine große Härte und Festigkeit verlangen, beschränkt. Aber jetzt in Folge der großen Verbesserung in dessen Herstellungsweise, hat es die Stelle des Eisens in einer großen Menge von Verwendungen eingenommen.

Stahl tritt an Stelle des Eisens in Maschinerien und in der Herstellung von Kessel- und Panzerplatten, Schiffen, Schienen, Radreifen und anderer Gegenstände, welche eine gleichmäßige (homogene) Structur und die Fähigkeit des leichten Verarbeitens bedürfen. Durch seine hochgradige Festigkeit kann größere Stärke mit weniger Gewicht des Materials, als beim Eisen der Fall ist, erzielt werden. Der frühere Verbrauch war beschränkt hautsächlich auf die Verwendung eines hoch carbonisirten (reichgekohlten) oder „hohen" Stahles für solche Zwecke, welche einen „angelassenen" (temper) oder Stahl von großer Härte, verlangen, während die Nachfrage des jetzigen Verbrauches zumeist nach „niederem" Stahl ist, um zahlreiche Gegenstände, welche früher aus Schmiedeisen gefertigt wurden, das mittelst des langwierigen und mühsamen Puddelverfahrens hergestellt werden muß, herzustellen.

Die bedeutendsten Fortschritte in der Herstellung des Stahles erfolgten hinsichtlich der Leichtigkeit, mit der große Massen Gußstahles erzeugt werden, und durch die verbesserten Heizmittel, wodurch die Unkosten verringert werden. Es gibt gewisse Mängel, welche dem Stabeisen in Folge eingelagerter Schlacke oder unvollkommenen Schweißens anhängen und welche auf den, durch Cementiren gewonnenen Stahl übergehen; deßwegen war es bei der alten Methode des Schmiedens oder „Reckens" ("tilting") der Cementstahlstäbe sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, Stahl von gleichmäßiger Textur zu erlangen. Diese Schwierigkeit wurde von Huntsman, einem Sheffielder Uhrmacher, im Jahre 1740 überwunden; derselbe führte in England eine Methode ein, wodurch ein homogener Stahl erzeugt wird, nämlich die des einfachen Schmelzens des Cementstahles in einem Schmelztopfe. Dies war ein großer Schritt in der Entwickelung der Industrie, welche Sheffield einen Weltruf verliehen hat. Huntsman vermochte aber nur einen Barren von wenigen Pfunden Gewicht herzustellen; gegenwärtig aber ist es mit Hülfe der Einrichtungen großer Stahlwerke möglich, Massen von Gußstahl zu erzeugen, welche hinsichtlich der Größe nur durch die Bedürfnisse des betreffenden Falles beschränkt werden. So werden in Sheffield Güße ausgeführt von mehreren Tonnen Gewicht und in den großen Werken von Krupp bei Essen, in Preußen, werden große Massen von zwanzig Tonnen Gewicht hergestellt. Auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1867 stellte Krupp eine mächtige Masse aus, welche vierzig Tonnen wog und durch eine einzige Operation gegossen worden war. Die benützten Schmelztiegel halten nicht mehr als je 50 bis 75 Pfund Metall; deß-

wegen ist die Zahl der zu einem so ungeheuren Guß benöthigten Schmelztiegel und Oefen sehr groß und ein fortgesetztes Nachfüllen von Metall während des Gießens ist nur durch eine beinahe militärische Genauigkeit in der Leitung eines so großartigen Hüttenwerkes auszuführen. Diese ungeheuren Massen wurden hauptsächlich zur Herstellung von schwerem Geschütz verwendet. Der Brennmaterialverbrauch beim Schmelzen des Stahles in Tiegeln ist sehr bedeutend. Wie in Krupp's Eisenhütten angegeben wird, beträgt die nöthige Menge Kokes oder Holzkohlen siebenmal das Gewicht des erzeugten Stahles. Gewöhnlich ist das Verhältniß $3\frac{1}{2}$ Tonnen Kokes zu einer Tonne Stahl, aber bei der Anwendung von vollkommeneren Heizapparaten, wie z. B. des Siemens'schen Regenerativ-Ofen, wurde es auf $1\frac{1}{2}$ Tonnen geringen Kohlengrußes oder Kohlenkleins heruntergebracht.

In Tiegeln geschmolzener Stahl, s. g. Tiegelflußstahl kostet aber vielmehr herzustellen, als der, durch die neueren Processe von Bessemer, Martin und Anderen erzeugte; trotzdem wird dessen Herstellung, besonders für feinere Stahlwaaren, durch diese nicht verdrängt werden.

Die Stahlerzeugung durch Puddeln wurde zuerst um das Jahr 1835 in Deutschland erfolgreich ausgeführt, woselbst dieses Verfahren zum größten Theile beibehalten worden ist, obgleich es auch mit vielem Erfolg an einigen Orten Englands, wie z. B. in den berühmten „Mersey Eisen und Stahl Werken" bei Liverpool, eingeführt wurde. Das Puddeln des Roheisens für die Erzeugung von Stahl ist von dem gewöhnlichen Puddeln für Schmiedeeisen nicht verschieden, ausgenommen, daß die Entkohlung nicht so weit geführt wird. Das nachfolgende Schmieden und Verarbeiten der Masse ist genau so, wie bei dem anderen. Das Gewicht des Erzeugnisses einer Operation ist dasselbe, nämlich 500 bis 800 Pfund; — um daher große Massen zu erzielen, ist es nothwendig, die Erzeugnisse mehrerer Puddel-Oefen zu vereinigen; das zur Beaufsichtigung und Leitung aller der dabei vorkommenden Operationen nöthige Geschick ist sehr bedeutend. Es heißt, daß Puddelstahl in großer Menge von Krupp in seinen Werken bei Essen verwendet werde. Obgleich unfraglich erfolgreich, so wurde doch dieses Verfahren durch die neuere Methode von Bessemer verdunkelt. Das Puddeln des Roheisens zur Darstellung von Schmiedeeisen hat unvermeidlich das Eindringen von mehr oder weniger Schlacke, Sand, Eisenoxyd und andere fremdartige Stoffe im Gefolge, welche durch das Schmieden nicht gänzlich entfernt werden können und eine vollkommene Vereinigung der Eisentheilchen verhindern. Dem auf diese Weise hergestellten Eisen mangelt stets Gleichförmigkeit; seine Qualität in dieser Hinsicht ist abhängig von der Sorgfalt, welche beim Puddeln, Paketiren (piling), Wiedererhitzen und Schweißen ausgeübt wird. Die Mangelhaftigkeit bekundet sich im vollendeten Metall durch das Vorhandensein von Schiefern (flaws) oder durch die Neigung sich zu blättern, welche an Eisenschienen, Eisenblechen u. s. w., welche schon lange im Gebrauch waren, so augenfällig sich kundgibt. In der That, selbst mit Uebung der äußersten Sorgfalt beim Puddeln, ist es unmöglich, ein vollständig gleichförmiges Schmiedeeisen (wrought iron) zu erlangen; selbst die vollkommensten Muster zeigen mit der Zeit diese Neigung, sich zu blättern. Die Schwierigkeiten durch dieses Verfahren schmiedbares Eisen in großen Stücken, wie z. B. Panzerplatten und Wellen für Dampfmaschinerien herzustellen, nehmen zu mit der Größe des Gegenstandes. Wenn diese Mängel nothwendigerweise dem, durch Puddeln erzeugten

schmiedbaren (malleable) Eisen anhängen, so sind sie auch dem durch dasselbe Verfahren erzeugten Stahl eigen. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, um die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten oder Schlacken zu entfernen, um die Bildung eines Oxydes beim Schweißen zu verhüten und um die größte Masse durch eine Operation zu erzielen, wurden vor Kurzem Versuche gemacht, die gepuddelten Eisen- oder Stahl-Klumpen (oder Luppen), während sie noch im Puddelofen sind, zu schweißen. Die dazu verwendete Vorrichtung ist in Wirklichkeit ein transportabler Schmiedeherd, welcher in den Ofen gebracht wird und mit dem die Klumpen zusammen geschweißt werden. Der Puddelofen ist an dem einen Ende vergrößert; mittelst eines geeigneten hydraulischen Apparates wird ein Ambos an der einen Seite hineingebracht, worauf die Klumpen durch einen Hammer, welcher von der anderen Seite arbeitet, geschweißt werden. Die Auslagen für das Anbringen einer solchen Vorrichtung an einen jeden Puddelofen würden ungeheuer sein; deswegen wurde vorgeschlagen, einen besonderen Ofen mit der nöthigen Maschinerie aufzustellen, in welchem die Puddelklumpen gebracht und geschweißt werden können. Das Schweifen des Materials, während es im Ofen ist, verhütet die Bildung von Oxyden und die Schlacke wird, während die Masse eine hohe Temperatur besitzt, leichter herausgequetscht und entfernt. Versuche mit diesem Verfahren wurden erst vor Kurzem ausgeführt; ob es erfolgreich sei, wurde noch nicht dargethan; wahrscheiulich kommt es nie in allgemeine Aufnahme, indem andere Verfahrungsweisen, Stahl in großen Massen herzustellen, angenommen werden; im besten Falle kann es nur einigermaßen die Nachtheile, welche dem geschweißten Materiale eigen sind, vermindern.

Mittelst der neuesten Verbesserungen wird jetzt ein homogenes Metall in Massen von irgend einer Größe hergestellt, entweder in Form eines weichen Gußstahles oder einer Mittelsorte zwischen Schmiedeeisen und Stahl oder durch den Bessemer Proceß, als ein ächtes gegoßenes schmiedbares Eisen, die alle das Hämmern vertragen. Das Bessemer Verfahren, vom Jahre 1856 datirend, eröffnet nicht nur in der Bereitung von Stahl, sondern auch von schmiedbarem Eisen eine Epoche, welche verspricht, in so ziemlich demselben Grade die Stelle des alten Puddelverfahrens einzunehmen, als es das alte Verfahren, feine Stahlsorten zu erzeugen, bereits verdrängt hat.

Vielleicht gibt es Nichts in allen modernen Künsten und Manufacturen, was eine solche Umwälzung in irgend einer Industrie zu Wege gebracht hat, als der Bessemer Proceß; er hat nicht nur die Mittel, schnell und billig große Massen von Stahl herzustellen, an die Hand gegeben, sondern er hat auch einen bedeutenden Einfluß auf die gesammte Industrie der Eisenmanufactur ausübt. Vor seiner Einführung fanden die Fortschritte der Chemie und Physik, welche wohl auf die Behandlung der Erze im Hochofen als auch auf das nachfolgende Verfeinern des Eisens und auf dessen Umwandlung in Stahl Bezug hatten, wenig Anwendung. Ihre Anwendung wurde aber beschleunigt durch die Bedürfnisse dieses neuen Verfahrens, indem dasselbe eine genaue Kenntniß der Zusammensetzung der Rohmaterialien verlangt, auf daß sie einen gleichförmigen Character besitzen, — das Fehlen selbst eines Bruchtheils eines Procentes einiger der in der Verbindung eingehenden Bestandtheile bewirkt einen großen Unterschied in der Bearbeitung und im Product. So kann Eisen, welches einen kleinen Antheil Schwefel oder Phosphor enthält, zur Herstellung eines guten Stahles nicht dienen; irgend ein Wechsel in der Menge des Kohlenstoffs oder der Kieselsäure im

Roheisen hat wichtige Veränderungen in dem Umwandlungsproceß des Eisens in Stahl im Gefolge. Genaue wissenschaftliche Kenntnisse der Zusammensetzung der benützten und erzeugten Materialien wird in Großbrittanien als vom größten Werthe betrachtet und diesem Umstand kann mit Recht dessen wunderbarer Fortschritt in der Eisengewinnung während der letzten zehn oder fünfzehn Jahre zugeschrieben werden. Der Glaube an Handwerksregeln ist den wahrhafteren Geboten des Laboratoriums gewichen und gegenwärtig gibt es kein größeres Eisenhüttenwerk in Großbrittanien, an welchem nicht die Arbeiten eines Chemikers immerwährend Auskunft geben in Betreff des Characters der benützten Materialien. Ungeachtet der beschränkten Ausdehnung unserer gegenwärtigen Kenntniß machen sich englische Eisenschmelzer verbindlich, Roheisen mit einem bestimmten Procentgehalt Kohlenstoffs zu liefern; ein Hüttenwerk kündet an „ein bestimmtes Verhältniß von Kieselsäure, von 1½ zu 2 Procent oder von 2 zu 2½ Procent, je nach Verlangen zuzusichern." Die englischen Hüttenmeister, indem sie die Resultate wissenschaftlicher Forschungen nicht nur auf ihren Schmelz-Hochofenbetrieb anwenden, sondern auf die ganze Eisengewinnung, haben letztere aus dem Dunkel der Unwissenheit und des Zufalles an das helle Tageslicht des positiven Wissens gebracht. Dies sind einige der Resultate der Einführung des Bessemer Verfahrens, welches durch seine erfolgreiche Anwendung nicht nur eine der schönsten Illustrationen der practischen Verwendung der theoretischen Chemie ist, sondern auch der wunderbaren Erfolge modernen Maschinenwesens.

Das Princip, auf das dieses Verfahren gegründet ist, nämlich: die Oxydation des Kohlenstoffs im Roheisen durch die Einwirkung des, durch das geschmolzene Eisen getriebenen Sauerstoffs der Luft, — ist keine neue Entdeckung, denn dasselbe wurde schon lange Zeit angewendet, wie z. B. bei dem alten englischen Raffinirverfahren (finery) oder den Feineisen- (Weiß-) Feuern (run out-fire) zum Feinen des Gußeisens. Auf diese Weise Gußeisen zu entkohlen und nach Willen entweder Schmiedeeisen oder Stahl im Großen herzustellen, war für eine lange Zeit ein zu lösendes Problem, wie an den englischen Patenten von Newton im Jahre 1848 und von Martien im Jahre 1855 zu ersehen ist; keines aber war erfolgreich, bis Herr Henry Bessemer von Sheffield, England, nach Verausgabung großer Geldsummen, steter Entmuthigung in Folge schlechten Erfolges und der Theilnamlosigkeit der Eisenhüttenmänner seinen wunderbaren geistreichen Apparat, welcher der praktischen Anwendung des Principes einen vollständigen Erfolg ermöglichte, vervollkommnete. Die Anwendung des Bessemer Verfahrens breitet sich ungemein schnell aus und die Verwendung des Bessemer Metalles tritt immer mehr an die Stelle des, durch die alten Verfahrungsweisen erzeugten Schmiedeeisens. Gegenwärtig gibt es in England allein nicht weniger als zwanzig verschiedene Eisenwerke, in welchen dieses Verfahren in steter Anwendung ist, und die jährliche Production Englands beträgt jetzt nahezu eine Million Tonnen. Auch im continentalen Europa wurde in ausgedehntem Maße dieses Verfahren eingeführt; in den Vereinigten Staaten sind gegenwärtig sieben Bessemer Stahl-Werke errichtet, deren jährliches Erzeugniß ungefähr 20,000 Tonnen beträgt, und neue Werke sind in Aussicht.

Das Herstellen von Stahl durch Zusammenschmelzen von Schmied- (wrought) und Guß- (cast) Eisen, obgleich lange schon als ausführbar bekannt, war nur im Kleinen zu Wege gebracht worden, ohne Zweifel, hauptsächlich wegen der Schwierigkeit

genügend hohe Temperaturgrade zu erlangen; aber seit der Anwendung der Siemens-schen Regenerativ-Oefen oder Regeneratoren, vermittelst welcher leicht eine hohe Temperatur erhalten werden kann, gelang es Mm. Pierre und Emile Martin von Sirreuil, Frankreich, dieses Stahlbereitungsverfahren einzuführen. Dieses Verfahren, welches auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 als ein commercieller Erfolg bezeichnet wurde, führt den Namen Siemens-Martin-Verfahren. Der Stahl wird hergestellt, indem Gußeisen, welches in einem Siemens'schen Flamm- (Reverberator) Ofen geschmolzen wurde, Schmiedeeisenabfälle oder Puddelklumpen in hinreichender Menge, um Stahl von der gewünschten Qualität zu erhalten, zugesetzt wird. Das Princip des Verfahrens besteht in dem Entkohlen des Roheisens durch Zusatz von Schmiedeeisen, in der thatsächlichen Verdünnung des Kohlenstoffgehaltes des gesammten Materials durch Zusatz von beinahe kohlenstofffreiem Eisen bis zu dem Grade, um Stahl zu erzeugen, dessen Härte oder Weichheit von dem Grade der Verdünnung abhängt. Dieses Verfahren kommt in England, auf dem Continent von Europa und in Amerika allgemein im Gebrauch, es ist aber nicht wahrscheinlich, daß es sich mit der mehr allgemeinen Benützung der Bessemer Erfindung messen kann.

Herr Abraham S. Hewett bemerkt in seinem Bericht über „das Eisen und der Stahl auf der Pariser Ausstellung": „Es wird behauptet, daß Gußstahl durch dieses Verfahren ebenso billig hergestellt werden könne, als durch das von Bessemer; wo aber ein Product von bestimmter Qualität Tag für Tag und ohne eine beträchtliche Menge von Ausschuß erzeugt werden soll, da besitzt das Martin'sche Verfahren einen entschiedenen Vorzug über das Bessemer'sche, und im Vergleich zum Tiegel-Stahl ist es entschieden weniger kostspielig. Das Verfahren besitzt den großen praktischen Vortheil, daß alles Abfalleisen, — das bei der Herstellung irgend eines Gegenstandes bleibt, wie z. B. die Enden von Stäben u. s. w., — im Ofen leicht umgeschmolzen und sogleich in nützliche Barren umgewandelt werden kann. Dasselbe scheint auch die beste, bis jetzt angegebene Lösung zu bieten für die Schwierigkeit, welche durch die Anhäufung der Bessemer Stahlschienenenden entsteht, indem dieselben anstatt des bei dem Verfahren benöthigten Puddeleisens benützt werden können. Es ist möglich, daß auch alte Schienen in derselben Weise, in der That, irgend ein Abfall verwendet werden können; aber die resultirende Qualität des Stahles wird zu einem großen Theil von der Qualität des dazu benützten alten Eisens abhängen."

Es wird angegeben, daß alte Schienen geschmolzen, in Stahl umgewandelt und wiederum gewalzt werden können, für wenig mehr Unkosten als das Umwalzen betreffen. Der Verlust an Metall übersteigt dabei nicht 5 bis 6 Procent und 10 bis 12 Ctr. Steinkohlen seien hinreichend, um eine Tonne Stahl herzustellen.

Ein anderes neues und interessantes Verfahren für die Stahlbereitung ist das von M. Berard. Es besteht darin, daß das Roheisen zuerst entkohlt wird und dann der Schwefel, Phosphor und Arsenik entfernt werden. Der dazu benützte Ofen ist ähnlich dem zum Siemens'schen Verfahren, ist aber versehen mit zwei, durch eine Brücke getrennte Herde; die Flamme tritt abwechselnd auf der einen oder der anderen Seite ein. Wenn das Roheisen geschmolzen ist, wird in das Metall Luft durch Düsen in den Herd getrieben und, nachdem die Oxydation weit genug geführt ist, wird das Material im zweiten Herde derselben Operation unterworfen. Reines Wasserstoff- oder Kohlenwasserstoff-Gas werden dann in das Eisen im ersten Herde getrieben. Diese Gase

bewirken nicht nur die Reduction irgend eines Oxydüberschusses, sondern kohlen abermals das Metall bis zu einem gewissen Grade und entfernen den Schwefel, Phosphor und Arsenik in Gestalt von Schwefel-, Phosphor- und Arsenik-Wasserstoff. Die große Verwandschaft, welche Wasserstoff für diese Elementar-Stoffe besitzt, ist wohlbekannt und die erzeupten Verbindungen verflüchtigen sich leicht bei gewöhnlicher Temperatur. M. Berard zeigte auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 sehr schöne Stahlproben, welche auf diese Weise hergestellt worden waren; die Anwendung dieses Verfahrens hatte aber bis jetzt noch keinen praktischen Erfolg.

Unter den Vorrichtungen, hohe Temperaturen zu erzielen, und in der sparsamen Benützung von Brennmaterial in den für das Puddeln von Eisen und Stahl und das Schmelzen von Stahl und Glas verwendeten Oefen ist keine größere Verbesserung erfolgt, als der Siemens'sche Regenerativ-Gasofen, welcher eine äußerst schätzbare Acquisition für die Eisen- und Stahlerzeuger ist und hinsichtlich der Wichtigkeit auf gleicher Stufe mit dem Bessemer Verfahren steht. Früher bildete das Erlangen von hohen Temperaturen eine ernstliche Schwierigkeit beim Bearbeiten des Stahles und verursachte stets einen großen Brennmaterialverbrauch; mittelst des Siemens'schen Ofens ist es leicht, eine hinreichende Höhe zu erzielen, um Schmiedeisen mit auffallend wenig Brennmaterial zu schmelzen.

Zwei Eigenthümlichkeiten bietet der Siemens'sche Ofen:

1. Die Umwandlung des Brennmaterials in Gas und Verwendung des letzteren zum Heitzen.

2. Die Wiedererzeugung der Hitze mittelst locker auf einander geschichteter Backsteine, über welche die überschüssigen Gase aus dem Ofen und die Gase, welche in den Ofen vor dem Verbrennen treten, abwechselnd streichen.

Das Brennmaterial, welches benutzt wird, wird in eigenthümlich construirten Oefen oder „Erzeugern" (producers) in Gas umgewandelt; gerade in diesem Apparate besteht einer der hauptsächlichsten Vorzüge, — denn mittelst der „Erzeuger" oder Gasöfen werden Kohlengruß, geringe Kohlensorten und andere Brennstoffe, als Torf, Braunkohle u. s. w., welche in gewöhnlichen Schmelzöfen nicht verwendet werden können, in brennbare Gase umgewandelt, welche im Stande sind, sehr hohe Temperaturen zu erzeugen. Die Gase werden von den Erzeugern durch eine schmiedeiserne Röhre nach dem Ofen geleitet, in dem sie verbraucht werden; wenn mehrere Oefen vorhanden sind oder wenn es ein großes Hüttenwerk ist, dann sind die Erzeuger zusammengebaut und das Gas wird durch Röhren in die verschiedenen Oefen vertheilt. Dadurch wird im Hanthieren des Brennmaterials ein großes Erfparniß gegenüber dem gewöhnlichen Schmelzofenverfahren erzielt; auch das Fernhalten von Kohle und Schmutz um die Schmelzöfen herum hilft nicht nur das Hüttenwerk reinzuhalten, sondern spart auch Raum. Die Gase treten, sobald sie den Flammofen erreichen, in einen der Regeneratoren, welche unter dem Flammofen sich befinden und aus Kammern bestehen, welche mit locker geschlichteten Backsteinen angefüllt sind. Ein jeder Regenerator besitzt zwei derartige Kammern, — die eine für das gasförmige Brennmaterial und die andere für die, zu dessen Verbrennung nothwendige Luft. Ein jeder Flammofen ist versehen mit zwei Regeneratoren, die so angeordnet sind, daß sowohl das Gas vom Erzeuger wie auch die Luft von einem Regenerator zum andern abgelenkt werden kann. Das Gas und die Luft, wenn sie durch die Kammern des Rege-

nerators streichen und in den Ofen treten, vermischen sich und erzeugen eine Flamme von großer Intensität. Die Producte dieser Verbrennung treten, nachdem sie ihre Arbeit im Ofen geleistet haben, an der andern Seite heraus und streichen durch die Kammern des andern Regenerators, wodurch die Backsteine intensiv erhitzt werden; schließlich entweichen die überschüssigen Gase mit verhältnißmäßig sehr niederer Temperatur, gewöhnlich nicht mehr als 300°, während die Hitze im Ofen 4,000 Grad betragen mag. Nach einer gewissen Zeit haben sich die Backsteine in dem Regenerator, durch welchen die Gase in den Ofen eintreten, theilweise abgekühlt; dann werden die Ventile umgestellt und die Gase treten durch den Regenerator, der soeben erhitzt worden war, ein, während der andere mit dem Schlot verbunden wird, wodurch die überschüssigen Gase durch diesen streichen und dessen Backsteine wiederum erhitzen. Gewöhnlich werden die Gasströme einmal in der Stunde umgekehrt. Bei dieser Einrichtung treten die Gase unter den günstigsten Verhältnissen für die Verbrennung und für die Erzeugung einer hohen Temperatur in den Ofen. Das Princip des Regenerators ist: die Hitze der überschüssigen Gase anzuhäufen und dann an die eintretenden Gase wiederum abzugeben. Die practische Durchführung dieser Grundzüge war ein Werk von so großer Genauigkeit, daß es Jahre erforderte, um die in den Weg sich stellenden Schwierigkeiten zu überwinden; gegenwärtig aber wird dieser Flammofen in vielen der größten Hüttenwerke England's benützt, und findet derselbe immer mehr Anwendung in Europa und Amerika. Die Leichtigkeit, mit welcher der Leiter des Werkes die Thätigkeit dieser Oefen zu controlliren vermag, ist eine der vorwiegendsten Vorzüge dieser Erfindung; er kann nach Wunsch die Flamme oxydirend, neutral und reducirend machen und in dem einen oder dem andern Zustand erhalten. Dies vermindert in bedeutendem Grade die Arbeit am Flammenofen und verringert auf ein Minimum die Verluste; beim Puddeln zum Beispiel beträgt der Verlust dabei im Allgemeinen nur 1 bis 2 Procent. Die Leichtigkeit, mit der die Natur der Flamme controllirt werden kann, vereinigt mit der hohen Temperatur, welche im Siemens'schen Ofen erlangt werden kann, machen ihn dem Metallurgen, abgesehen von dem großen Ersparniß an Arbeit und Brennmaterial, zu einem der wichtigsten Hülfsmittel. Die Anschaffungskosten dieses Ofens sind bedeutend, die vielen Vortheile überwiegen aber ganz bedeutend die vergrößerte Auslage.

Hr. Josiah T. Smith, von den Barrow Stahlwerken in England, eines der größten Stahlwerke der Welt, sagte vor der Brittischen Stahl- und Eisen-Association: „daß während einer Periode von zwei Jahren das Ersparniß an Brennmaterial nicht weniger als 44 Procent betragen habe; die wirkliche Geldersparniß durch den Gebrauch einer besonderen Kohlensorte sei aber mehr als die Hälfte gewesen. Das Ergebniß der Gas-Flammöfen während der gleichen Zeit zeigte ein Ersparen von 31 Procent im Vergleich zur Arbeit der Feuer-(Schür-)Flammöfen; die Reparaturkosten betrugen gerade ein Drittel der früheren Kosten."

Großen Schwierigkeiten begegnete man beim Gießen von großen Stahlmassen, um vollkommen solide und von Luftblasen freie Stücke zu erhalten. Der Stahl absorbirt während der hohen Temperatur seiner Herstellung große Mengen Gases, — nach Angabe von Hrn. Bessemer Sauerstoff, — und, da der Stahl nicht fähig ist, dieselben bei niederer Temperatur zurückzuhalten, so entstehen durch das Entweichen des Gases Luftblasen. Dieselbe Eigenthümlichkeit einer blasiger Textur kommt häufig

und in höherem Grade in den gewöhnlichen Gußeisenwaaren vor. Die Unterbrechung des Zusammenhangs (Continuität), welche durch diese Luft-Zellen oder Blasen verursacht wird, bewirkt eine bedeutende Verminderung der Stärke des Materials, indem irgend ein nachfolgendes Hämmern oder Walzen dieselben nicht gänzlich entfernt, sondern nur in die Länge zieht. Ein anderer Fehler in den Stahlgüssen wird bedingt durch deren krystallinische Textur, welche den Zusammenhang (Cohäsion) und weiterhin die Dehnbarkeit des Stahles vermindert. Um die Bildung der Luftblasen und der krystallinischen Textur zu verhüten, wurden verschiedene Mittel vorgeschlagen; eines derselben besteht in der Anwendung von Druck auf den Guß, während er abkühlt. Hollingrake patentirte im Jahre 1818 ein Verfahren, um Dichtigkeit und Güte der Textur zu erlangen durch Anwendung eines großen Druckes auf einen beweglichen Kolben oder Propfen (plug); Hr. Bessemer patentirte im Jahre 1856 ein Verfahren, Stahl unter hydraulischem Druck zu gießen. Die Idee blieb jedoch in der Praxis unangewendet, bis vor Kurzem Sir Joseph Whitworth, der so viel für die mathematische Genauigkeit in der Construction von Maschinen geleistet hat, — indem er Schwierigkeit fand, Gußstahl frei von Luftblasen und von genügender Stärke für Geschütze herzustellen, — diese Idee mit bemerkenswerthem Erfolge wiederum anwendete.

Beim Guße unserer amerikanischen Kanonen wurde dasselbe Resultat erzielt, aber mit Metallverlust, — indem der Kanone eine größere Länge, als nöthig, gegeben wurde; die überschüssige Länge dient, wenn die Kanone aufrecht steht, als schwerer Druck. Whitworth's Plan ist, hydraulischen Druck zu benützen, wahrscheinlich durch Vermittlung eiues Kolbens oder einer Plungerpumpe (plunger). Sein großer Erfolg veranlaßte, daß den so hergestellten Güssen der Name „Whitworth Metall" beigelegt wurde. Es wird angegeben, daß derartige Güsse ebenso stark sind, als Barren von gehämmerten Stahl. Für verwickelte Formen kann dieser Plan der Druckübermittlung nicht so gut angewendet werden; deßwegen schlug Hr. Bessemer vor, die ganze Gieß-Form in einen starken Kasten zu stellen, welcher, nachdem der Guß dicht verschlossen und ein Druck in dem Kasten erzeugt worden ist, auf alle Seiten des Gußes zugleich wirkt. Zur Erzeugung des Druckes schlägt er gewöhnlichen Salpeter (nitrate of potash) und feine Anthracitkohle oder Holzkohle vor; diese Mengung, wenn durch Hitze zersetzt, erzeugt ein unbrennbares Gas, welches einen starken Druck liefert. Es wurde auch vorgeschlagen, den Stahl in starke Formen zu gießen und, nachdem auf denselben eine, der ebenerwähnten ähnliche Mischung gelegt wurde, den Kasten dicht zu verschließen, wodurch ein starker Druck auf die Oberfläche des Gußes ausgeübt werden wird. Die Vorzüge eines Gußes, welcher vollkommen frei von Luftblasen und ohne krystallinische Textur ist, sind augenfällig; besonders wenn große Stärke verlangt wird, wie z. B. bei Kanonen, hydraulischen Pressen u. s. w.

Im Jahre 1839 erhielt der Stahlhandel von Sheffield neuen Trieb durch die Anwendung des Mangans beim Stahlgießen. Josiah Heath entdeckte, daß der Zusatz von ungefähr nur 1 Procent Manganoxyd (Braunstein) das geringe, mit Kokes bereitete Eisen für Gußstahl verwendbar mache, indem das Mangan dem Stahl die Fähigkeit ertheilt, unter dem Hammer sich verarbeiten zu lassen. Einige Metallurgen behaupten, daß ein Gehalt von Mangan in bemerkbarer Menge die Streckbarkeit und Elasticität des Metalles vermehre; andere dagegen geben an, daß es Härte und große

Cohäsion auf Kosten der Streckbarkeit und Schmiedbarkeit verleihe. Die am meisten angenommene Ansicht ist, da die mit Mangan erzielten günstigen Erfolge mehr Folge einer mittelbaren Wirkung, als eines unmittelbaren Einwirkens auf den Character des Stahles sind, — indem nämlich das Mangan sich mit der Kieselsäure verbindet und eine Schlacke bildet, welche bei niederer Temperatur schmilzt, und auf diese Weise allen Ueberschuß an Sauerstoff und Kieselsäure entfernt. Es erleichtert auch die Entfernung des Schwefels und vermindert dadurch die Rothbrüchigkeit des Stahles. — Seit Heath's Zeiten hat sich die Anwendung des Mangans bedeutend ausgedehnt. Heath wendete eine Mischung von Mangan und Kohlenstoff an, welche er in die zum Stahlgießen gebrauchten Schmelztiegel füllte. Die Verbindung, in welcher das Mangan jetzt gewöhnlich erhalten wird, ist stark manganhaltiges Roheisen, welches in Folge seiner eigenthümlichen Textur als Spiegeleisen (specular pig-iron) bekannt ist. — Dieses Spiegeleisen ist in England und den Vereinigten Staaten ein wesentliches Material für das Bessemer-Verfahren. Im Jahre 1869 betrug dessen Verbrauch in England über 10,000 Tonnen und nimmt derselbe stetig zu. Der Bedarf wurde hauptsächlich von einem kleinen Bezirke um Siegen in Preußen geliefert. Von derselben Gegend wird ein großer Theil unseres Bedarfes bezogen; unsere eigenen Bezugsquellen für dessen Gewinnung sind noch nicht völlig geprüft worden. Diese Spiegeleisen enthalten im besten Falle nur ungefähr 10 Procent Mangan; um ein reicheres und passenderes Material zu erhalten, wie auch um das Abhängigsein von fremden Vorräthen aufzuheben, wurden Versuche gemacht, eine Legirung von Eisen und Mangan direct herzustellen. Die unmittelbare Reduction des Mangans aus seinen Erzen oder die Bildung eines Kohlenmangans (carburet of Manganese) bietet viele practische Schwierigkeiten, welche zumeist durch die große Verwandtschaft des Mangans zum Sauerstoff und durch die Geneigtheit, mit welcher sich das Oxyd mit der Kieselsäure bei einer verhältnißmäßig niederen Temperatur verbindet und eine leicht schmelzende Schlacke bildet, bedingt werden. Hr. Henderson von New York erfand vor einigen Jahren ein Verfahren, wodurch eine Legirung von Eisen und Mangan, welche unter dem Namen Ferro-Manganese (Eisen-Mangan) bekannt ist, hergestellt werden kann; bei Glasgow wurden besondere Hütten errichtet, die Herstellung aber wurde wieder aufgegeben. Das Verfahren bestand in dem Schmelzen einer Mischung von kohlensaurem Mangan, Holzkohle und einem reichen Eisenoxyd auf dem Herde eines Siemens'schen Flammofens. Das Erzeugniß enthält 20 bis 30 Procent Mangan.

Ein anderes Verfahren wurde vor die Brittische Eisen- und Stahl-Association im Jahre 1870 von F. Kolm gebracht. Durch diese Methode, welche von Hrn. Prieger von Bonn, in Preußen, practisch ausgeführt worden ist, wurde eine Legirung der zwei Metalle erzielt, wovon das Mangan 60 Procent bildete. Das Verfahren bestand darin, daß in einem Graphitschmelztiegel eine Mischung von granulirtem Gußeisen, Braunstein (Manganhyperoxyd) und pulverisirtem Flaschenglas mit einem großen Antheil pulverisirter Holzkohle geschmolzen wurde. Dieses Verfahren wurde aufgegeben wegen den ungemein großen Unkosten, nachdem es von verschiedenen Stahlerzeugern versucht worden war. Die Herstellung von Ferro-Manganese (Eisen-Mangan) wird wahrscheinlich nicht aufgegeben werden, indem es besser als Spiegel-

eisen das bietet, was in der Herstellung von Stahl nothwendig ist, nämlich, ein Material, das reich an Mangan, aber arm an Kohlenstoff und Kieselsäure ist.

Ungeachtet der stetigen Zunahme der Eisen- und Stahlgewinnung gibt es ein Problem, welches trotz aller Kräfte, welche während der letzten zehn Jahre des allmähligen und großartigen Fortschrittes darauf verwendet worden sind, bis zum gegenwärtigen Augenblicke in seinem störrigen Widerstand gegen Wissenschaft und Geschicklichkeit verharrt. Das öconomische Entfernen des Phosphors und Schwefels, der gewöhnlichsten und schädlichsten Verunreinigungen, deren Gegenwart oder Fehlen eine schlechte von einer guten Sorte Eisen oder Stahl unterscheidet, ist bis jetzt nicht zu Stande gebracht worden. Kieselsäure vermögen wir mit ziemlichen Erfolg durch das Raffiniren des Roheisens zu entfernen.

Die Eintragslisten der Patentämter in England nnd den Vereinigten Staaten sind angefüllt mit Vorschlägen und chemischen Mischungen oder „physics" der verschiedensten Art, Schwefel und Phosphor abzuscheiden, — alle wurden patentirt, versucht und aufgegeben, in vielen Fällen nur um nochmals patentirt und abermals aufgegeben zu werden. Die meisten Versuche, diese Verunreinigungen zu entfernen, beschränkten sich auf das Raffiniren des Roheisens und dessen Umwandlung in schmiedbares Eisen. Der Versuch, dieselben während der Reduction im Hochofen zu entfernen, wurde ohne Erfolg angestellt, gegenwärtig ist die Aufmerksamkeit der fähigsten Metallurgen auf deren Entfernen aus den Erzen mittelst mechanischer Aufbereitung oder irgend eines Röstverfahrens vor der Reduction gerichtet. Beim Bessemer Verfahren wurden Versuche angestellt, in die Retorte oder Birne (converter) neben der Luft auch Chlor-Wasserstoff- und Kohlen-Wasserstoff-Gas, Salpeter u. s. w. zu treiben, doch ohne practischen Erfolg.

Das Heaton Verfahren, wobei gewöhnlicher Kali-Salpeter oder roher Chili- (Natron) Salpeter benützt werden, wurde vor einem Jahre in England im Großen versucht und erregte seiner Zeit ein großes Aufsehen. Es bestand darin, daß geschmolzenes Gußeisen auf einen Kuchen Salpeter in einem entsprechend construirten Gefäße gegossen wird; es wurde beansprucht, daß bei der Verbrennung und der mächtigen oxydirenden Wirkung, welche der Zersetzung des Salpeters folge, der Kohlenstoff, der Schwefel, der Phosphor und die Kieselsäure sämmtlich oxydirt und wirklich entfernt würden. Die Resultate bei Benützung von sehr unreinem Roheisen, sollen, wie angegeben wurde, sehr günstig gewesen sein; das Verfahren erwies sich aber als zu kostspielig für Handelszwecke.

M. Berard, dessen Verfahren bereits erwähnt worden ist, schlug vor, die wohlbekannte Verwandschaft des Wasserstoffs zu diesen Verunreinigungen zu benützen und dieselben als Phosphor- und Schwefel-Wasserstoff-Gas zu entfernen. Er machte den Vorschlag in das geschmolzene Metall Wasserstoffgas oder eine Mischung von Wasserstoff und Kohlenwasserstoff (oder gewöhnliches Leuchtgas) in der bereits beschriebenen Weise zu treiben. Es gelang ihm jedoch nicht, seine Ideen practisch durchzuführen.

Gegenwärtig befinden sich zwei neue Pläne, Eisen nnd Stahl zu reinigen, vor dem Publikum und erwarten eine practische und durchgreifende Prüfung. Der eine derselben hat namentlich zum Ziele die Kieselsäure zu beseitigen, der andere den Phosphor. Der Plan des Herrn James Henderson von New-York ist, Fluor, wie es im Flußspath oder Kryolith gefunden wird, und Sauerstoff aus reinen Eisenerzen

anzuwenden, um die Kieselsäure zu entfernen. Das Princip des Verfahrens ist auf die wohlbekannte Thatsache gegründet, daß die Fluorkieselverbindung (Fluorsilicium) flüchtig ist; diese entsteht durch die Einwirkung des Fluors und Sauerstoffs auf die Kieselsäure des, der Behandlung unterworfenen Metalles nnd entweicht in Gasform. Herr Henderson wendet eine Mischung dieser Stoffe als feines Pulver an, entweder in den Formen, in welche das Eisen vom Gebläshochofen fließt oder in dem Stahl erzeugenden Apparat. Sowohl Flußspath, als auch reine Eisenerze sind reichlich vorhanden und billig und das Princip des Verfahrens scheint Erfolg zu versprechen.

Das Verfahren, welches von James E. Atwood in diesem Lande und von T. E. Sherman in England patentirt worden und als das Sherman'sche Verfahren bekannt ist, deckt die Anwendung des Jods beim Eisenraffiniren; sein Zweck ist, Phosphor mittelst einer Jodverbindung, z. B. Jodkalium (iodide of potassium) oder, wie wie vorgeschlagen wurde, mittelst rohen Kelps, der Asche von Seepflanzen, aus der Jod gewonnen wird. Die Patentinhaber beanspruchen, daß eine chemische Aufeinanderwirkung zwischen dem Jod und dem Phosphor stattfinde, deren Wirklichkeit jetzt entschieden in Frage gestellt wird von einigen der fähigsten englischen Metallurgen, wie z. B. Bessemer, Siemen, Menelaus und Bell. Die Mischung, welche den chemischen Stoff enthält, wird zugesetzt im Puddelofen für die Reinigung des schmiedbaren Eisens, im Schmelztiegel beim Stahlguß oder in die Bessemer Birne (Converter) für die Reinigung des Stahles. Dieselben beanspruchen dadurch im Stande zu sein, aus den gewöhnlichen Roheisensorten so gutes Eisen oder Stahl zu machen, als aus den besten Roheisensorten gemacht werden kann. Zu Gunsten dieses Verfahrens sprechen einige bestimmt wichtige Erfolge der chemischen und mechanischen Prüfung „vertreten durch die Atlas-Werke (Sheffield), daher gerne für Thatsachen angenommen."* Obgleich damit von vielen englischen Hüttenmännern Versuche angestellt worden sind, so sind dies die einzigen Berichte zu dessen Gunsten. Selbst wenn wir zugeben, daß das Verfahren Alles leiste was dafür beansprucht wird, so würde doch, wenn die Menge des benöthigten Jods in irgend einem beträchtlichen Verhältniß zu der Menge des entfernten Phosphors steht, die großen Unkosten des ersteren (Jodkalium kostet $4 per Pfund) dessen commerziellen Erfolg sehr unwahrscheinlich machen.†

Gegenwärtig kann der feinste Stahl nur durch Verwendung der reinsten Materialien, solcher die frei von Schwefel und Phosphor sind, hergestellt werden. Die feinsten Blasen- oder Cement-Stahlsorten (blistered Steel) Englands werden aus Stabeisen erzeugt, welches von Schweden gebracht und dort aus sehr reinen Magneteisenerzen mit Holzkohle gewonnen wird; — diese Erze sind beinahe ganz ähnlich in geologischer und chemischer Beziehung den Magneteisenerzen, welche hier zu Lande gefunden werden. Der Bessemer-Stahl wird so bedeutend geschädigt durch diese fremdartigen Stoffe im verwendeten Roheisen, daß, obgleich dieselben in äußerst geringen Mengen darin enthalten sein mögen und ungeachtet der erschöpfendsten Versuche, welche über die Verwendung des unreinen Roheisens angestellt worden sind, practisch alle, außer den besten, Roheisensorten verworfen werden. Der Bedarf der englischen Bessemer-Werke besteht fast gänzlich aus Roheisen, welches aus den Roth-

---

* London Engineers, März 17, 1871.

† Bei einer vor Kurzem stattgefundenen Versammlung der brittischen Eisen- und Stahl-Association „wurde das practische Fehlschlagen dieses Verfahrens" anerkannt.

eisenerzen von Cumberland in England gewonnen wird; aus derselben Quelle stammen drei Viertel des Bedarfes für die Bessemer-Werke in Amerika.

Die Entdeckung einer wirksamen Methode, den Phosphor und Schwefel zu beseitigen, so daß die unreinen Eisensorten auch da verwendet werden können, wo nur die reinsten verwendbar sind, ist eine der wichtigsten Forschungsaufgaben in der Eisengewinnung.

Man muß zugeben, daß die amerikanischen Stahlsorten zum größten Theil weniger rein, stark und gleichförmig sind, als die englischen. Dies ist Folge nicht sowohl der Geringheit unserer einheimischen Rohstoffe, denn dieselben sind im Allgemeinen von viel größerer Reinheit als die englischen, sondern vielmehr der Eigenthümlichkeiten der amerikanischen Nachfrage und des hohen Arbeitslohnes. Der amerikanische Consument verlangt, als Regel, nicht das stärkste und das seinem Gebrauche am besten entsprechende, sondern das billigste, welches dem Zwecke entspricht. Dieser Umstand veranlaßte in gewissen englischen Werken für den Bedarf des amerikanischen Marktes verschiedene Sorten Eisen mit einer besonderen Marke, genannt „Amerikanisches Eisen", herzustellen, welches so schlecht ist, daß es in seiner Heimath gar nicht verwendet wird. In unserem Lande hält der hohe Arbeitslohn den Producenten ab, das Material so tüchtig zu verarbeiten, oder dessen Herstellung viel Aufmerksamkeit und Sorgfalt zu widmen, als dort für wesentlich befunden wird, wo die Arbeit billiger und die Nachfrage genauer ist.

Was ist Stahl?

Es gab eine Zeit, jetzt lange verflossen, als die Definition des Stahles in folgender Weise gegeben wurde: „Eisen, welches hart wird, anläßt (temper) und sich schweißen läßt;" durch die Einführung des Gußstahles aber wurde eine Aenderung der Erklärung nothwendig, indem einige Gußstahlsorten sich gar nicht schweißen lassen. Darauf hin bietet der Chemiker die Erklärung, daß Stahl Eisen in Verbindung mit ungefähr einem Procent Kohlenstoff sei. Als jedoch die Zahl der Stahlsorten zunahm, wurde die Unterscheidung zwischen dem Stahl und Gußeisen einerseits, und Stahl und hämmerbarem Eisen anderseits schwieriger zu bestimmen; deswegen wurde alles Eisen, welches von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Procent Kohlenstoff enthielt, dem Stahl beigezählt. Weiterhin wurden wir durch die Einführung des Bessermer'schen Verfahrens und die Zunahme näherer wissenschaftlichen Kenntniß der Stahl-Gewinnung in den Stand gesetzt, mit beinahe absoluter Gewißheit Eisen herzustellen, welches von $1\frac{1}{2}$ Procent Kohlenstoff enthält bis zu solchen, welches in der That gar keinen Kohlenstoff besitzt. Gegenwärtig haben wir die physikalischen Eigenschaften und die Zusammensetzung der Eisensorten durch eine vollständige Reihe, — vom Gußeisen durch die verschiedenen Stahlsorten unmerklich in reines Eisen übergehend, — vertreten. „Vom chemischen Standpunkte aus ist es wahr, daß die Scheidelinie, welche diese einzelnen Körper trennt, so wenig bezeichnet ist, wie die Farbe des Regenbogens, welche unmerkbar in einander übergehen und keine zwischen sich lassen, von welcher man sagen könne, hier hört die eine auf und dort beginnt die andere. In Betreff des Gußeisens und des schmiedbaren Eisens ist nur zu bemerken, daß deren Herstellung schon so lange in jedem civilisirten Lande betrieben worden ist, daß deren Natur und physikalischer Character wohlbekannt sind; aber hinsichtlich des Stahles kann dies kaum gesagt

werden." * Unsere Kenntniß ist sehr groß bezüglich der Kräfte und Gewalten, welchen Gußeisen und Schmiedeeisen unterworfen sind; aber hinsichtlich der Verschiedenheit des Stahles, welcher für viele Zwecke deren Stelle einnehmen wird, ist unser Wissen sehr beschränkt.

In der Praxis können wir Gußeisen, Stahl und Schmiedeisen folgender Weise unterscheiden: Gußeisen ist ein unreines Eisen, das nicht hämmerbar ist, aber durch schnelles Abkühlen gehärtet (temper) werden kann.

Stahl, als ein Zwischenproduct zwischen Gußeisen und Schmiedeisen, kann gehärtet werden und ist, wenn nicht gehärtet, sowohl kalt als heiß hämmerbar.

Schmiedbares Eisen ist ein mehr oder weniger reines Metall, sowohl kalt als heiß hämmerbar, kann aber nicht gehärtet werden.

Wie bereits angedeutet wurde, entsteht der Unterschied in den Eigenschaften dieser Eisenarten aus deren wechselnden Procentgehalt an Kohlenstoff. Andere Stoffe jedoch beeinflussen das physikalische Verhalten des Eisens, wie die sehr gewöhnlichen Verunreinigungen, Schwefel, Phosphor und Silicium (Kiesel), und die selteneren Wolfram (Tungsteinmetall), Chrom und Titan. Diese ändern den Character des Metalles hinsichtlich dessen Stärke, Härte u. s. w., wie an einer andern Stelle erörtert werden wird.

Kohlenstoff aber bewirkt den wesentlichen Unterschied zwischen Stahl, Guß- und Schmiedeisen; seine Einwirkung in den verschiedenen Mengen-Verhältnissen ist in folgender Aufführung deutlich gezeigt:

	† Material.	Procent Kohlenstoff.	Eigenschaften.
1.	Schmiedbares Eisen	0.25	Wird nicht bemerkenswerth gehärtet durch schnelles Abkühlen.
2.	Stahlartiges Eisen..	0.35	Kann durch Ablöschen leicht gehärtet werden.
3.	Stahl	0.50	Gibt, wenn gehärtet, mit Feuerstein Funken.
4.	Stahl	1.00 bis 1.50	Grenzen der Maximalhärte des Stahles.
5.	Stahl	1.75	Obere Grenze des Stahlschweißens.
6.	Stahl	1.80	Sehr harter Gußstahl — mit Schwierigkeit zu schmieden.
7.	Stahl	1.90	Heiß nicht schmiedbar.
8.	Gußeisen..............	2.00	Unterste Grenze des Gußeisens, — kann nicht gehämmert werden.
9.	Gußeisen..............	6.00	Die höchste gekohlte Verbindung bekannt.

Gußeisen kann als ein unreines Metall, welches Theile aller Elemente, womit der Hochofen beschickt wird, also des Erzes, des Brennmaterials und des Flußmittels, enthält. Die beigefügte Analyse von Fresenius bezieht sich auf Spiegeleisen, welches aus Spatheisenerzen mit Holzkohlen bei Müsen in Deutschland hergestellt wurde:

Eisen	82.860
Kohlenstoff	4.323
Silicium	0.997
Stickstoff	0.014
Schwefel	0.014
Phosphor	0.059

* Herrn Bessemer's Inaugural-Adresse vor der „Brittischen Eisen- und Stahl-Association."
† Aus Bauermann's Metallurgie des Eisens — 1868.

Arsenik	0.007
Antimonium	0.004
Sodium und Lithium	Spuren.
Potassium	0.063
Calcium (Kalkmetall)	0.091
Magnesium	0.045
Titanium	0.006
Aluminium	0.077
Kupfer	0.066
Kobalt	Spuren.
Nickel	0.016
Mangan	10.707
Eingelagerte Schlacke	0.665
	100.014

Die Gesammtmenge der Unreinigkeiten in diesem Eisen, ungefähr 17 Procent, ist ungewöhnlich groß und so ist deren Verschiedenheit; die besonderen Mengen aber sind ziemlich klein. Gewöhnlich betragen alle Unreinigkeiten im Gußeisen nicht viel über 10 Procent, und bestehen dieselben aus Kohlenstoff, Silicium, Schwefel, Phosphor, Mangan, Calcium und Magnesium.

	1.	2.
Kohlenstoff	3.19	4.809
Silicium	2.84	0.176
Phosphor	0.08	0.122
Schwefel	0.14	Spuren.
Mangan	0.90	1.987
Eisen	94.57	95.570

Nr. 1 ist das durchschnittliche Analysenergebniß von 13 Proben grauen Roheisens, welches beim Bessemer Verfahren benutzt und zum größten Theile aus Roheisenerzen (Hämatit) mit heißem Gebläse gewonnen wurde; dasselbe ist einer Abhandlung von W. M. Williams, früher in den Atlas Werken von Sheffield, England, welche in der Zeitschrift "Nature" am 9. März 1871 erschien, entnommen.

Nr. 2 ist ein Holzkohlen-Roheisen aus magnetischen Eisenerzen Schwedens, welches zu der Herstellung des berühmten Dannemora Stabeisens verwendet wird; Analyse nach Dr. Percy.

Zu den reinsten Gußeisensorten gehören jene der Cumberland Gegend Englands, welche aus reichen Rotheisenerzen und Kokes mittelst heißem Gebläse gewonnen werden. Die folgende, von Dr. Noad ausgeführte Analyse betrifft eine von der Workington Hämatit-Eisen Gesellschaft in Cumberland gelieferte Probe:

Schwefel	0.027
Mangan	0.226
Silicium	0.628
Titan	0.180
Kohlenstoff (graphitisch)	3.900
Eisen	95.039
	100.000

Bei der Stahlbereitung können solche Verunreinigungen, welche sich leicht oxydiren und vom Eisen nur schwach zurückgehalten werden, leicht ausgeschieden werden, wie Mangan, Calcium, Magnesium und bis zu einem gewissen Grade auch Silicium. Die anderen gewöhnlichen Verunreinigungen, als Silicium, Schwefel und Phosphor, sind sehr schwierig zu entfernen, so daß der Stahl im Allgemeinen dieselben in geringen Mengen — je nach der Zusammensetzung des Roheisens, aus welchem er gemacht wird, und der Gründlichkeit des Raffinirens — enthält. Da dies die schädlichsten Verunreinigungen des Stahles sind, werden für die Stahlgewinnug Roheisensorten ausgewählt, welche so frei als möglich von denselben sind. Folgendes ist eine Analyse von Gußstahl aus den berühmten Werken von Krupp in Essen, Preußen:

Kohlenstoff	1.18
Silicium	0.33
Phosphor	0.02
Schwefel	....
Mangan	Spuren.
Kobalt und Nickel	0.12
Kupfer	0.30
Eisen	98.05
	100.00

Hr. Percy gibt Folgendes als die durchschnittliche Zusammensetzung des von den Ebber Vale Eisenwerken in Süd-Wales erzeugten Puddelstahles an:

Kohlenstoff	0.501
Silicium	0.106
Schwefel	0.002
Phosphor	0.096
Mangan	0.144
Eisen	99.151
	100.00

Eine, mittelst des Bessemer Verfahrens in den Werken der österreichischen Regierung zu Neuberg erzeugten Stahlprobe enthielt:

Kohlenstoff (verbunden)	0.234
Silicium	0.033
Schwefel	Spuren.
Phosphor	0.044
Mangan	0.139
Kupfer	0.105
Eisen	99.445
	100.000

Die Zusammensetzunng einer Dampfkesselplatte, welche aus, nach dem Siemens-Martin'schen Verfahren bei Trenten in New Jersey hergestelltem Stahl gefertigt war, wird folgendermaßen angegeben:

Kohlenstoff (verbunden)	0.160
Kohlenstoff (graphitisch)	Spur.
Silicium	0.074
Schwefel	0.003
Phosphor	0.153
Mangan	0.144
Kupfer	Spur.
Eisen	99.466
	100.000

Dr. Percy liefert folgende Analyse einer Panzerplatte, welche aus dem berühmten Low-Moor Schmiedeisen gemacht war:

Kohlenstoff	0.016
Silicium	0.122
Mangan	0.280
Nickel	Spuren.
Kobalt	Spuren.
Schwefel	0.104
Phosphor	0.106
Eisen	99.372
	100.000

Folgendes ist die Analyse eines bemerkenswerth reinen Eisens, das nach dem Bessemer Verfahren hergestellt war; dieselbe ist angeführt aus Dr. Percy's Metallurgie und wurde von Hrn. Abel, vom königlichen Arsenal zu Woolwich, ausgeführt:

Kohlenstoff (verbunden)	Eine sehr geringe Spur.
Schwefel	0.02
Eisen	99.98
	100.00

Die angeführten Analysen zeigen, wie allmählig die Uebergänge von Gußeisen zu Schmiedeisen sind und was für eine kleine Menge Kohlenstoff hinreichend ist, um den Character des Metalles wesentlich zu ändern.

Die Stahlsorten werden entsprechend ihrer Herstellungsweise classificirt. Cement- oder Brennstahl ist jene Sorte, welche durch das Cementirverfahren oder das abermalige oder Rück-Kohlen (recarburizing) des Stabeisens gewonnen wird; derselbe heißt, wenn er aus dem Cementirofen kommt, Blasenstahl (blister steel) wegen des eigenthümlichen blasigen Aussehens seiner Oberfläche. Nachdem dieser Blasenstahl wiederholt geschweißt, geschmiedet, gewalzt oder gehämmert worden, ist er bekannt als Scheeren- oder gehämmerter Stahl (shear or tilted steel). Wenn roher Cementstahl durch Schmelzen im Tiegel gleichartig gemacht worden, wird er Tiegelstahl (crucible steel) genannt. Dieser Name wird auch andern, in Tiegeln erzeugten Stahlsorten beigelegt; die Bezeichnung Guß wird häufig auf jeden Stahl, welcher geschmolzen war, angewandt. Damast- oder Damascenerstahl zeigt ein Muster, welches durch Aetzen der Oberfläche mit Säuren hervorgebracht wird. „Ho-

mogenes Metall" ist der Name, welcher einem Gußmetall gegegeben wird, welches, — besonders das durch das Bessemer Verfahren erzeugte, — hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung zwischen Stahl und Schmiedeisen steht und bis zu einem gewissen Grade die physikalischen Eigenschaften der beiden besitzt. Puddelstahl wird durch das gewöhnliche Puddelverfahren erzeugt, hat aber außerdem noch dieselben Operationen des Schmiedens zu erleiden, wie das Schmiedeisch.

Bei der Kassification des Stahles nach seiner Anwendung haben wir zuerst die feineren und reineren Sorten zu erwähnen, welche für Messerschmiedwaaren, Feilen u. s. w. verwendet und gewöhnlich aus raffinirtem oder bis zu einem gewissen Grade durch Schmieden oder Gießen homogen (gleichartig) gemachtem Cementstahl hergestellt werden. Diese feineren Sorten werden vorwiegend in England aus geschweißtem Cementstahl, welcher aus schwedischem Stabeisen gewonnen wird, hergestellt. Für alle Zwecke einer feineren Verarbeitung, wobei ein sehr feiner, harter und zäher Stahl benöthigt ist, wird größtentheils cementirter Stahl gebraucht, obgleich auch geringe Mengen anderer Stahlsorten, welche durch verschiedene Herstellungsverfahren, wie durch Puddeln oder, wie besonders in Schweden, durch das Uchatius Verfahren, erzeugt worden, Verwendung finden. Viel ist gesprochen, aber bis jetzt wenig bekannt geworden bezüglich der Stahlsorten, welche durch den Zusatz von Titan, Tungstein (Wolfram) oder Chrom aus Eisen gemacht werden. Es wird allgemein angenommen, daß diese Stoffe weitere Härte, Zähigkeit und Feinheit bewirken.

Gußstahl findet für eine fast unendliche Zahl von Zwecken Verwendung, — von den kleinsten Geräthschaften bis zu den großen Kanonen moderner Kriegsführung. Die Verbesserungen in den Herstellungsmethoden des Gußstahls machten es möglich, Stahlgüsse von irgend einer verlangten Größe aufwärts bis zu einer Masse von 30 bis 40 Tonnen Gewicht auszuführen. Gehämmerter oder geschmiedeter Gußstahl findet ausgedehnte Verwendung zu Dampfkessel- und Panzerplatten, zu vielen Handwerksgeräthen und im Maschinenbau, wozu früher Eisen allein verwendet wurde, zu Eisenbahnradreifen und besonders Bahnschienen. Das Vermögen, welche wir jetzt besitzen, eine solche Verschiedenheit der Stahlsorten mittelst des Bessemer, des Siemens-Martin und anderer Verfahren herzustellen, macht eine bessere Eintheilung derselben wünschenswerth.

Die Stahlfabrikanten des Festlandes haben bis zu einem gewissen Grade, besonders bei den Bessemer Stahlsorten, ein Eintheilungssystem eingeführt, welches auf den Procentgehalt an Kohlenstoff beruht. In Schweden werden die Bessemer Stahlsorten in neun Grade getheilt; der Procentgehalt an Kohlenstoff wechselt zwischen 2 Procent und 0.05 Procent. Die Hütten der österreichichen Regierung zu Neuberg besitzen folgende Abtheilung.*

1.	1.58 bis 1.38	Kann nicht geschweißt werden; wird selten benützt.
2.	1.38 bis 1.32	
3.	1.32 bis 0.88	Schweißt sich leicht; wird zu Bohrern, Scheeren, 2c., verwendet.
4.	0.88 bis 0.62	Benützt zu Schneide- und Handwerkszeugen, u. s. w.
5.	0.62 bis 0.38	Weicher Stahl für Radreifen.
6.	0.38 bis 0.15	Kann ein wenig angelassen (temper) werden; wird gebraucht zu Kesselplatten und Achsen.
7.	0.15 bis 0.05	Kann nicht angelassen werden; für Maschinen verwendet.

* M. Graner's Schrift, De l'acier et de sa fabrication, 1867.

Die Gegenwart von Verunreinigungen, wie Schwefel, Phosphor u. s. w. muß aber das Schweißen, Anlassen (temper) und die Härte des Stahles beeinflussen; somit kann diese Eintheilung nicht auf Stahl angewendet werden, der aus allen Roheisensorten gemacht wird. Im Ganzen genommen ist der Kohlenstoff der Hauptfactor, welcher den Character der einen und der anderen Sorte bedingt.

In Hrn. Abram S. Hewitt's Bericht über „Eisen und Stahl der Pariser Ausstellung im Jahre 1867" sind einige sehr interessante Tabellen enthalten, welche von Hrn. David Kirkaldy von London zusammengestellt wurden und den Einfluß eines wechselnden Procentgehaltes an Kohlenstoff auf die Stärke des Stahles zeigen. Aus denselben geht hervor, daß der Verlängerungswiderstand abnimmt mit der Procentabnahme an Kohlenstoff; bei 1 Prozent betrug die Verlängerung 4 Procent der Länge und bei 0.35 Procent betrug sie 12 Procent der Länge; dagegen betrug das Brechgewicht 144,800 Pfund per Quadratzoll bei 1 Procent Kohlenstoff und nur 69,730 Pfund per Quadratzoll bei 0.35 Procent Kohlenstoff. Auf die Grade der österreichischen Stahlsorten angewendet, fand man, daß

Nr. 3 sich um 5 Procent verlängerte, ehe es brach.
„ 4 „ 5 bis 10 Procent verlängerte, ehe es brach.
„ 5 „ 10 bis 20 „ „ „
„ 6 „ 20 bis 25 „ „ „
„ 7 „ 20 bis 30 „ „ „

Bisher betrachteten wir den Stahl als eine Verbindung von Eisen und Kohlenstoff in wechselnden Verhältnisen und haben nur des Einflusses des Kohlenstoffes auf das physikalische Verhalten des Stahles Erwähnung gethan; aber außerdem sind, wie bereits erwähnt worden ist, noch andere Elementarkörper gegenwärtig, entweder absichtlich zugefügte, als Tungsteinmetall, Chrom, u. s. w., oder solche, welche trotz unserer besten Bemühungen nicht entfernt werden können, als Schwefel, Phosphor und Silicium (Kieselmetall), deren Anwesenheit einen mächtigen Einfluß auf die Art des Erzeugnisses ausübt.

Schwefel, Phosphor und Silicium sind die gewöhnlichsten und schädlichsten Verunreinigungen, welche in irgend einer Eisensorte — im Gußeisen, Stahl und Schmiedeeisen — gefunden werden. In einigen Fällen jedoch ist die Gegenwart einer geringen Menge eines dieser Körper von einigem Nutzen. Die berühmten aus Gußeisen gemachten schwedischen Kanonen verdanken ihre vorzügliche Festigkeit, Stärke und Dauer einer geringen Menge — von einem drittel bis zu einem halben Procent — Schwefel; diese Menge wird, wie behauptet wird, absichtlich zugesetzt, indem Erze angewendet werden, welche Schwefeleisen (oder Eisenkies) enthalten. Wenn Schärfe der Umrisse und Glätte der Oberfläche ohne große Stärke der Gußwaaren verlangt wird, werden Gußeisensorten verwendet, welche eine geringe Menge Phosphor enthalten, indem dieselben eine größere Flüssigkeit erlangen. Aus solchen werden die berühmten berliner Güsse gemacht.

Schwefel in der geringsten Menge macht den Stahl heißbrüchig (red short) d. h. brechen und springen, wenn er in der Rothhitze gehämmert wird. Es heißt, daß der zehntausendste Theil eine bemerkbare Wirkung äußere, wenngleich mehrere Tausendstel nothwendig sind, um wirklich die Benützung des Stahles zu beeinträchtigen. Herr Bessemer wies nach, daß 0.1 Procent eine entschiedene Heißbrüchtigkeit verursachte

und es wurde gefunden, daß die besten Stahlsorten von 0. bis 0.012 Procent Schwefel enthalten. Um aber einen hochgradigen Stahl mittelst des Bessemer Verfahrens zu erzielen, sollte der Schwefelgehalt nicht mehr betragen als 0.05 Procent. Boman behauptet, daß 0.015 Procent beim Bessemer Verfahren aus dem Roheisen, wenn es außerdem geeignet ist, entfert werden können.

Phosphor erzeugt im Stahl eine dem Schwefel entgegengesetzte Wirkung, macht es nämlich „kaltbrüchig" (cold short) spröde oder geneigt zu brechen und zu springen, wenn es kalt gehämmert wird. Es ist nicht bekannt, welches die geringste Menge ist, die in Stahl enthalten sein darf, ohne denselben zu schädigen: es wurde aber gefunden daß 0.1 Procent den Stahl stets kaltbrüchig mache. Die meisten Stahlsorten enthalten jedoch von 0.1 bis 0.02 Procent. Prof. Graner spricht sich über dessen Einwirkung folgendermaßen aus:

1. Wenn im Stahl Phosphor in dem Verhältniß von 0.002 bis 0.003 Theilen enthalten ist, macht es denselben unbiegsam (rigid) und elastisch, vermehrt dessen elastische Spannung und Widerstand zu brechen, ohne dessen Härte zu ändern; solcher Stahl aber, selbst wenn er nur wenig Kohlenstoff enthält, bedarf Stärke (body), ist, ohne hart zu sein, spröde.

2. Um diesen Mangel an Stärke nachzuweisen, sind die Proben des einfachen Zuges und des einfachen Querdruckes nicht genügend; es bedarf der Prüfung durch Schläge oder Stöße.

Silicium (Kiesel), obgleich der Stärke des Stahles nachtheiltig, ist von geringerer Bedeutung bei der Benützung von Roheisen, indem es sich — in Folge der Leichtigkeit, mit der es sich oxydirt und eine schmelzbare Schlacke während dem Raffiniren des Eisens oder während dessen Umwandlung in Stahl bildet, — leichter controlliren läßt. Eiue große Menge macht den Stahl kaltbrüchig. In den feineren Stahlsorten fehlt es selten, obgleich es nur in sehr geringen Mengen darin gefunden wird; in gutem Bessemer Stahl übersteigt es selten 2-100 bis 3-100; wenn aber bis zu 1-10 darin enthalten, macht es den Stahl hart und kaltbrüchig. Diese Wirkung des Siliciums wird häufig, — wenn die Zusammensetzung des Stahles unbekannt ist, — Phosphor zuzuschreiben, welcher gleichfalls Kaltbrüchigkeit bewirkt. Eine geringere Menge von Silicium im Stahl ist im Ganzen nicht schädlich; in gewissen Fällen ist es sogar entschieden nützlich, indem es den Gußstahl hämmerbar und leicht verarbeitbar macht. Herr Bessemer beschrieb vor der Brittischen Eisen- und Stahl-Association im Jahre 1870 ein Experiment, welches er bezüglich dieses Umstandes ausführte. Er erzielte nämlich aus gleichen Mengen Dannemora Eisen, welche unter ganz genau denselben Verhältnissen in zwei, in demselben Ofen neben einander gestellten Schmelztiegeln geschmolzen wurden, zwei verschiedene Stahlproben. Die eine, welche sogleich ausgegossen wurde, erwies sich als sehr spröde, während die andere, welche zwei Stunden lang im Schmelztiegel verblieb und dann gegossen wurde, bewundernswerth sich verarbeiten ließ, — „mehr gleich einem Stück Kupfer, als Stahl. Mittelst der Analyse wurde gefunden, daß die erste Probe kein Silicium besaß, während die zweite reichlich Silicium, welches von dem, im Boden des Schmelztiegels befindlichen Sande (Kiesel) stammt, enthielt.

In geringer Menge findet man Silicium in jedem guten Stahl; dessen Anwe-

senheit aber ist schädlich, wenn es ungefähr 0.1 Procent übersteigt, indem es, wie bereits erwähnt, denselben kaltbrüchig macht.

Bei dem Bessemer Verfahren ist dessen Anwesenheit im Roheisen zu einem guten Erfolge wesentlich; durch seine Oxydation wird eine intensive Hitze entwickelt und eine schmelzbare Schlacke erzeugt. Bessemer Roheisen enthält gewöhnlich 2 Procent, welche während des Umwandlungsvorganges sämmtlich entfernt werden können.

Die Stahlbereitung.

Betrachtet man die relative Zusammensetzung des Gußeisens, Stahles und Schmiedeeisens, wie sie bereits angegeben wurden, so wird man ersehen, daß Stahl erzeugt werden kann entweder durch Entfernen des Kohlenstoffes aus dem Gußeisen oder durch Zuführen von Kohlenstoff zum Schmiedeeisen bis zum gewünschten Grade. Die Entkohlung des Gußeisens kann auch während einer, von der Reduction des Erzes getrennten Operation ausgeführt oder während derselben Operation vorgenommen werden; in letzterem Falle wird das Verfahren unterschieden als Stahlerzeugung direct aus den Erzen. Verwendet man dasselbe Gußeisen, so wird der erzielte Stahl reiner und von besserer Qualität, wenn er dnrch die indirecte Methode — d. h., durch Rückverbindung des aus diesem Gußeisen erhaltenen Schmiedeeisens mit Kohlenstoff (Recarburation) — hergestellt wird, als wenn durch die directe Entkohlung (Decarburation) des Gußeisens erzeugt, indem beim Vorgange der Schmiedeeisen Darstellung die Verunreinigungen in beträchtlichem Grade entfernt werden. Praktisch jedoch ist das theilweise Entfernen des Kohlenstoffs durch das directe Verfahren nur ein Theil der Umwandlung, welcher das Gußeisen unterzogen werden muß, um einen guten verkäuflichen Artikel zu liefern. Bei reichen und reinen Materialien ist die Frage einfach: bis zu welchem Grade ist die Entkohlung nothwendig; — bei den gewöhnlichen Eisensorten aber betrifft sie das beinahe gänzliche Entfernen des Phosphors, Schwefels und Siliciums, u. s. w. und das theilweise Entfernen des Kohlenstoffs. Aus diesem Grunde war die directe Methode nicht im Stande, mit der indirecten Methode in der Herstellung feinerer Sorten sich zu messen. Bei der letzteren werden zuerst bei der Herstellung des Schmiedeeisens die Verunreinigungen entfernt, dann wird dem Schmiedeeisen nachträglich so viel Kohlenstoff zugesetzt um die gewünschte Stahlsorte zu erzielen. Dadurch ist es möglich, aus gewöhnlichem Roheisen eine sehr gute Stahlsorte auf indirectem Weg herzustellen, während der Versuch, dasselbe durch Entkohlung des Roheisens anszuführen, von nicht so günstigem Erfolge begleitet sein würde.

Die Processe der Stahlbereitung können demnach eingetheilt werden in die directe Methode oder die Entkohlung (Decarburation) des Gußeisens und der indirecten Methode oder Rückkohlung des Schmiedeeisens (Recarburation).

A. — Die directe Methode.

I. Verwendung reiner Eisenerze („Rennarbeit").

(*a*). Die Stahldarstellung auf dem niedrigen Herd, wovon der Catalonische Rennherd der Typus ist. Diese Methode besitzt eine mäßige Verbreitung in Deutschland* und Spanien.

Das Verfahren ist ganz ähnlich dem des Wolfs- oder Luppenherdes (bloomery forge) hier zu Lande, ausgenommen, daß die erzeugte Metallmasse theilweise gekohlt (carbonisirt) gelassen wird. Dieses Verfahren verlangt sehr reine Erze, Geschick und beträchtliche Zeit, um eine sehr geringe Menge des Erzeugnisses zu gewinnen.

(*b*). Der Chenot-Proceß für die Erzeugung von Stahl direct aus den Erzen erregte seiner Zeit viel Aufmerksamkeit, wurde aber, wegen practischer Schwierigkeiten, gänzlich aufgegeben. Derselbe ist jedoch hinsichtlich seiner Principien sehr interessant. Das Verfahren bestand in dem Reduciren eines reinen Eisenerzes mit dazwischen geschichteter Holzkohle in einer senkrechten Muffel. Das Eisen wurde reducirt und, ohne zu schmelzen oder zusammenzubacken, durch den Kohlenstoff theilweise gekohlt und in Gestalt eines, je nach der Leitung des Verfahrens mehr oder weniger gekohlten, sehr porösen Schwammes herausgenommen. Dieser Schwamm bestand aus beinahe reinem Eisen und, in Folge seines Zustandes, äußerst geneigt, wenn der Luft ausgesetzt, sich zu oxydiren; doch durch geeignete Vorkehrungen beim Abkühlen, ehe es dem Ofen entnommen wurde, wurde diese Geneigtheit aufgehoben. Die Klumpen wurden nach dem Grade des Kohlenstoffgehaltes sortirt, stark gepreßt und dann in Schmelztiegeln mit einem geeigneten Zusatz, um die gewünschte Stahlqualität zu erhalten, geschmolzen. Obgleich Herr Chenot von verschiedenen europäischen Regierungen unterstützt wurde, gelang es ihm doch nicht, sein Verfahren erfolgreich durchzuführen.

(*c*). Ungefähr um das Jahr 1868 entwarf Herr Siemens einen Plan, reiche Eisenerze mittelst der Methode von Chenot in seinem regenerativen Gasofen zu gebrauchen. Der Plan ist, mehrere, drei oder vier vertikale Kapseln (oder Chenot'sche Muffeln) in einen Siemens'schen Flammofen zu bringen und dieselben mit den Gasen des Ofens äußerlich zu erhitzen. Die Kapseln oder Muffeln enthalten eine Mengung von Erz und Holzkohle; der Schwamm metallischen Eisens fällt in den Ofen und wird auf dem Boden in einem Bade geschmolzenen Gußeisens aufgelöst. Die Wirkung des reinen Schwammes ist, das Gußeisen zu entkohlen; durch die Gewichtsbestimmung des zu verwendenden Roheisens und des gebildeten Schwammes kann die Qualität des Stahles geändert werden.

II. Der directe Proceß durch Entkohlung des Gußeisens.

1. Ohne Schmelzen des Gußeisens (Glühstahlgewinnung).

Diese Umwandlung des Gußeisens in Stahl wird bewirkt, indem man das Material, gewöhnlich in seiner vollendeten Form entweder in einem Luftstrom oder umgeben von einer Mischung, welche einer oxydirenden Wirkung fähig ist, wie z. B. ein Eisenerz, einer hohen Temperatur unterwirft. Dies bewirkt jedoch gewöhnlich nur eine oberflächliche Umwandlung in Stahl. Wenn bis zu einer vollständigen Entkoh-

---

* Diese Methode findet in Deutschland seit mehr als 30 Jahre gar keine Anwendung mehr.
Der Uebersetzer.

lung geführt, dann ist das Product als hämmerbares Gußeisen und Glühstahl bekannt. Stahl wurde auf diese Weise hergestellt, ist aber geringer als der auf der anderen Weise gewonnenen.

2. Entkohlung des Gußeisens im flüssigen Zustande „(Frischarbeit"). Zu dieser Klasse gehören die meisten der directen Verfahren.

(*a*). Das Herdfrischen. Die Entkohlung des Roheisens für die Stahlgewinnung geschieht auf einem Herde (Frischfeuer) mit starkem Gebläse, genau so wie bei dem bereits erwähnten Verfahren der Stahlbereitung aus Eisenerzen in niederen Feuern oder dem Catalonischen Herde. Dieses Verfahren ist zum größten Theil auf die bereits genannten Länder, wo die Catalonischen Herde gefunden werden, nämlich Deutschland und Spanien, beschränkt.

(*b*). Stahl wird erzeugt durch Puddeln (Flammofen- oder Puddel-Frischen) genau so wie Eisen, ausgenommen, daß der Oxydationsproceß nicht bis zu einer vollständigen Entfernung des Kohlenstoffes geführt wird. Dieses Verfahren wird in mäßiger Ausdehnung in England, vorzüglich aber auf dem europäischen Festland betrieben.

(*c*). Der Uchatius-Proceß. Erzstahlgewinnung. Dieser besteht in der einfachen Schmelzung granulirten Gußeisens mit reinem Eisenoxyd oder Eisenerz in Schmelztiegeln; die Luft oxydirt dabei den Kohlenstoff des Gußeisens. Dieses Verfahren wird gegenwärtig an wenigen Orten, vorwiegend nur in Schweden benützt.

(*d*). Der Bessemer oder der pneumatische Proceß. Das Windfrischen. Der Grundzug dieser Methode besteht in dem Treiben von athmosphärischer Luft aufwärts durch geschmolzenes Gußeisen, welches in einem eigenthümlich construirten Gefäß enthalten ist. Der Zweck ist, durch den Sauerstoff der Luft die Entkohlung zu bewirken. Obgleich dies keine neue Idee gewesen, so konnte dieselbe nicht ausgeführt werden, weil ein geeigneter Apparat mangelte, in welchem die Operation ausgeführt werden konnte. „Unter 127 Patenten (in England innerhalb 11 Jahre ausgegeben) befindet sich nur eines, welches einen entschiedenen Umschwung in den Stahlbereitungsweisen hervorgebracht hat oder das von irgend einem wirklichen oder commerciellen Erfolg begleitet war; — dies ist das Verfahren, welches von Herrn Henry Bessemer patentirt wurde;"* — aber auch selbst Herr Bessemer glaubt nicht, daß das durch sein Verfahren gewonnene Metall (Stahl) das nach der alten Weise hergestellte verdrängen werde; er glaubt vielmehr, daß es ein Ersatzmittel für Schmiedeeisen in vielen Fällen, in welchen große Massen Materials benöthigt sind, werden wird.

Je nach dem Grade der Entkohlung kann man die verschiedenen Sorten gewöhnlichen Stahles oder ein „homogenes Metall", welches ein Zwischenproduct zwischen Schmiedeeisen und Stahl ist, oder, indem der Proceß bis zur vollständigen Entkohlung fortgeführt wird, ein reines Schmiedeeisen erzielen.

(*e*). Der Heaton oder Salpeter-(Nitrat-)Frischproceß. — Dieser bestand in der Entkohlung des Gußeisens mittelst gewöhnlichen oder Chili-Salpeter (salpetersaures Kali oder Natron.) Die Wirkung der salpetersauren Salze im Oxydi-

* Dr. F. A. P. Barnaud's Bericht über die Maschinen und Processe der industriellen Künste auf der Pariser Ausstellung.

ren des Kohlenstoffes und der Verunreinigungen des Eisens war schon lange vor Heaton's Zeit bekannt und verstanden worden; Heaton aber führte dieses Verfahren mittelst seines besonders construirten Apparates ein. Das Princip desselben ist: wenn salpetersaure Salze durch hohe Hitzegrade zersetzt werden, so entwickeln sie Sauerstoff; dieser freie Sauerstoff wirkt mächtig oxydirend auf den Kohlenstoff und auf die Verunreinigungen des Eisens, wie z. B. Phosphor, Schwefel und Silicium. Das Entfernen der letzteren bildete einen Hauptanspruch in Heaton's Patent. Er verwendete einen schlanken Cupolofen, auf dessen Boden die Nitrate (salpetersaure Salze), — ungefähr 10 Procent der Roheisenbeschickung, — als ein großer Kuchen gelegt und dann mit einer durchlöcherten Gußeisenplatte bedeckt wurden. Das vorher geschmolzene Roheisen wurde in den Cupolofen auf diese Platte laufen lassen; in kurzer Zeit zersetzte die Hitze die Nitrate unter Verbrennung und Entwicklung großer Mengen Sauerstoffes, welche die leicht oxydirbaren Theile der Beschickung mächtig angriffen. Sobald die Füllung sich setzte, wurde sie auf den Boden der Hütte als großer Kuchen ausgegossen, welcher zerbrochen in Schmelzöfen oder Schmelztiegeln vor dem Vollenden umgeschmolzen wurde. Der Hauptanspruch, welchen Heaton machte, war die Herstellung eines guten Stahles aus Eisen, welches auf andere Weise für die Stahlgewinnung untauglich ist, und mehr noch die Entfernung des Schwefels.

Prof. Graner* sagt hinsichtlich dem Entfernen des Phosphors: 1. Wenn Roheisen, welches Phosphor und nur wenig Silicium enthält, mit salpetersaurem Natron (Chili-Salpeter) raffinirt wird, so bleiben, obgleich der größere Theil des Phosphors ausgeschieden wird, dennoch zwei oder drei Tausendstel dieser Substanz zurück, wenn die angewandte Menge Nitrates unter 13 bis 15 Proeent des Gewichtes des Gußeisens beträgt.

2. Daß diese zwei oder drei Tausendstel Phosphor das Product mehr oder minder spröde machen und daß, wie von Dr. Wedding gezeigt wurde, Stahl, welcher nicht mehr als 0.005 Phosphor enthält, leicht kalt verarbeitet werden kann.†

In England rief das Heaton'sche Verfahren eine große Aufregung unter den Hüttenmännern hervor nnd wurde mit demselben eingehend und genau experimentirt. Das Zeugniß einiger war für den Erfolg des Verfahrens sehr schmeichelhaft; trotzdem wurde dasselbe als commercieller Gewinn verlassen, hauptsächlich wegen der großen Unkosten der verwendeten Nitrate. Hr. Graner gibt an, daß der Stahl selbst in keiner Beziehung mit dem gewöhnlichen Sheffielder Product verglichen werden könnte.

(*f.*) Berard's Proceß für die Erzeugung und Reinigung des Stahles wurde zum ersten Male bei der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 bekannt. Die Umwandlung des Roheisens in Stahl wird dadurch zu Stande gebracht, daß das geschmolzene Metall abwechselnd einer entkohlenden und rückkohlenden Flamme, wozu eine Gebläse verwendet wird, ausgesetzt wird. Er benützt einen Siemens'schen Ofen und wendet die abwechselnden Ströme an, um die Veränderungen der Flamme zu bewirken. Der Ofen ist durch eine Brücke in zwei Herde getheilt; auf diese Weise bearbeitet er zwei Eisenmassen zur selben Zeit, die eine ist frisch beschickt, während die andere Material

---

* Prof. der Metallurgie in der Bergschule zu Paris.

† Aus dem vierteljährlichen Bericht von David Forbes, F. R. S., auswärtigem Secretair der Brittischen Eisen- und Stahl-Association.

enthält, welches zum größten Theile entkohlt ist; er gebraucht nicht allein Düsen, welche sich in den Metallfluß senken, zur Entkohlung mittelst eines Windgebläses, sondern treibt auch durch dieselben Düsen Wasserstoff oder eine Mischung von Wasserstoff- und Kohlenwasserstoff-Gas, um den Schwefel, Phosphor und Arsenik als Schwefel-, Phosphor- und Arsenik-Wasserstoffgas zu entfernen. Das Wasserstoffgasgebläse wird auch gebraucht, um das Metall, wenn die Oxydation zu weit geführt woaden ist, rückzukohlen. Hr. Berard stellte ausgezeichnete Resultate seines Verfahrens aus, doch erzielte er damit bis jetzt keinen practischen Erfolg.

B.—Die indirecte Methode zur Herstellung von Stahl durch die Rückkohlung (Recarburation) des Schmiedeisens; Stahl-Kohlen.

Eisen, welches verkohlt und mehr oder minder von Verunreinigungen durch den Raffinirproceß befreit worden, kann durch Recarburation, entweder mit oder ohne Schmelzen, in Stahl umgewandelt werden.

1. Ohne vorhergehendes Schmelzen — Der Cementationsproceß. Dieses Verfahren ist eine der ältesten bekannten Methoden, Stahl herzustellen, und ist selbst jetzt noch die einzige, wodurch die meisten der feineren Stahlsorten gewonnen werden. Dieses Verfahren besteht darin, daß Eisenstäbe in Berührung mit Holzkohle und abgeschlossen von der Luft einem hohen Hitzegrade ausgesetzt werden; dabei absorbirt das Eisen Kohlenstoff und wird in Stahl umgewandelt, welcher, wegen seines blasigen Aussehens, als „Blasenstahl“ (blistered steel) bekannt ist. Der Grad der Umwandlung ist abhängig von der Dauer der Operation; wird dieselbe nur theilweise ausgeführt, so ist die Operation nur oberflächlich härtend (case-hardening), Einsatzhärtung. Dieser Cementstahl muß nochmals erhitzt, gereckt, gehämmert und anderweitig bearbeitet werden, um denselben gleichförmig zu machen und um die verschiedenen Sorten des „Scheeren“, „Hammer“ u. s. w. Stahles zu erzeugen, — oder, um die nöthige Gleichförmigkeit zu erlangen, in Tiegeln unter Abschluß der Luft, geschmolzen werden; dieses Product ist Gußstahl.

2. Recarburation des Schmiedeisens im geschmolzenen Zustande. Diese wird ausgeführt, indem dem geschmolzenen Eisen ein kohlenstoffhaltiges Material, welches Gußeisen selbst sein kann, in genügender Menge zugesetzt wird, um den nöthigen Kohlenstoffgehalt zu erzielen, — oder, indem Gußeisen zuerst geschmolzen und dann mit dem gehörigen Verhältniß metallischen Eisens verdünnt wird. Diese Operation wird gewöhnlich auf dem Herde eines Flammofens oder in einem Schmelztiegel ausgeführt.

(*a*). In einem Flammofen (Reverberator), Flammofen-Flußstahl. Diese Methode ist allgemein bekannt als der Siemens-Martin'sche Proceß; sie wurde durch Hrn. Martin eingeführt, war aber ohne Erfolg bis sie mit dem Siemens'schen Regenerativofen verbunden wurde, wodurch die zum Schmelzen des Schmiedeisens nöthige Hitze erzielt werden konnte. Obgleich die ursprüngliche Idee darin bestand, zuerst das Schmiedeisen zu schmelzen und dann durch den Zusatz von Roheisen den gewünschten Kohlenstoffgehalt zu erhalten, so ist das Verfahren, wie es jetzt ausgeführt wird, gerade umgekehrt, nämlich, Schmelzen des Roheisens und dann Verdünnung des Kohlenstoffes durch Zusatz von Abfall- oder Schmiedeisen. Dieses Verfahren wird fast allgemein, sowohl auswärts als auch in den Vereinigten Staaten, be-

nützt und nimmt dessen Anwendung stetig zu. An Wichtigkeit reiht es sich, hinsichtlich der Herstellung der gewöhnlichen Handelsstahlsorten, zunächst am Bessemer-Verfahren an.


(*b*). In Schmelztiegeln (Tiegel-Flußstahl). — Die alte Stahlbereitungsmethode wird jetzt noch in Indien ausgeführt, um den indischen Stahl oder „Wootz" zu erzeugen. Zuerst wird Schmiedeisen in einem rohen Walzofen (bloomery) erlangt; dieses wird dann in Thontiegeln mit einem Zusatz von trockenem Holz und den Blättern einer gewissen Pflanze geschmolzen. Der so gewonnene Stahl wird für gleich, wenn nicht für besser erachtet als die besten europäischen Stahlsorten.

Im Jahre 1800 führte Muschert in England ein Verfahren ein für die Herstellung von Gußstahl durch „Schmelzen von schmiedbarem Eisen oder Eisenerz in einem Tiegel." Es gibt noch andere Verfahrungsweisen für die Gewinnung von Stahl mittelst Schmelzen von Schmiedeisen mit Kohlenstoff, Gußeisen oder anderem Material in Tiegeln, welche einigermaßen Anwendung finden; dieselben unterscheiden sich aber nicht von den bereits beschriebenen, ausgenommen hinsichtlich der Mischungsmaterialien.


Das Entfernen der Verunreinigungen, als Schwefel, Phosphor und Silicium, aus dem Roheisen, ist die große Aufgabe der Metallurgen für ihre Versuche, Materialien, welche diese enthalten, zu verwenden. Das Lösen derselben wäre nicht nur ein unberechenbarer Vortheil, indem dadurch die Güte des Productes erhöht werden würde, sondern es würde auch Erze und Eisensorten, deren Verwendung jetzt ziemlich ausgeschlossen ist, nutzbar machen. Vieler Versuche, diese Frage zu lösen, ist Erwähnung geschehen.

Selbst Reaumur zog im Jahre 1722 gegen die Geheimmittelverkäufer und Stahmach-Quacksalber los, indem er die Bemerkung machte: „Der Hof wurde, besonders während der letzten drei oder vier Jahre von Franzosen und Fremden aller Länder bedrängt, welche in der Hoffnung ihr Glück zu machen, vorgegeben haben, das wahre Geheimniß, Eisen in Stahl zu verwandeln, zu besitzen. Aber keine Frucht ihrer Arbeit hat sich gezeigt und in Folge der Gunstbezeugungen, welche mehreren zu Theil geworden waren, wurden diejenigen, welche versprachen, das Eisen des Königreiches in ausgezeichneten Stahl zu verwandeln, beinahe für Sucher nach dem Stein der Weisen erachtet." Wie anwendbar sind diese, vor anderthalb Jahrhundert niedergeschriebenen Bemerkungen auf die Lieblings-Traumgebilde, welche beständig vor den Hüttenmännern unserer Zeit aufsteigen und deren Aufmerksamkeit auf sich ziehen, welche aber, sobald practische Prüfungen angestellt werden, verschwinden.

Inhalts-Verzeichniß zum Geologischen Bericht.

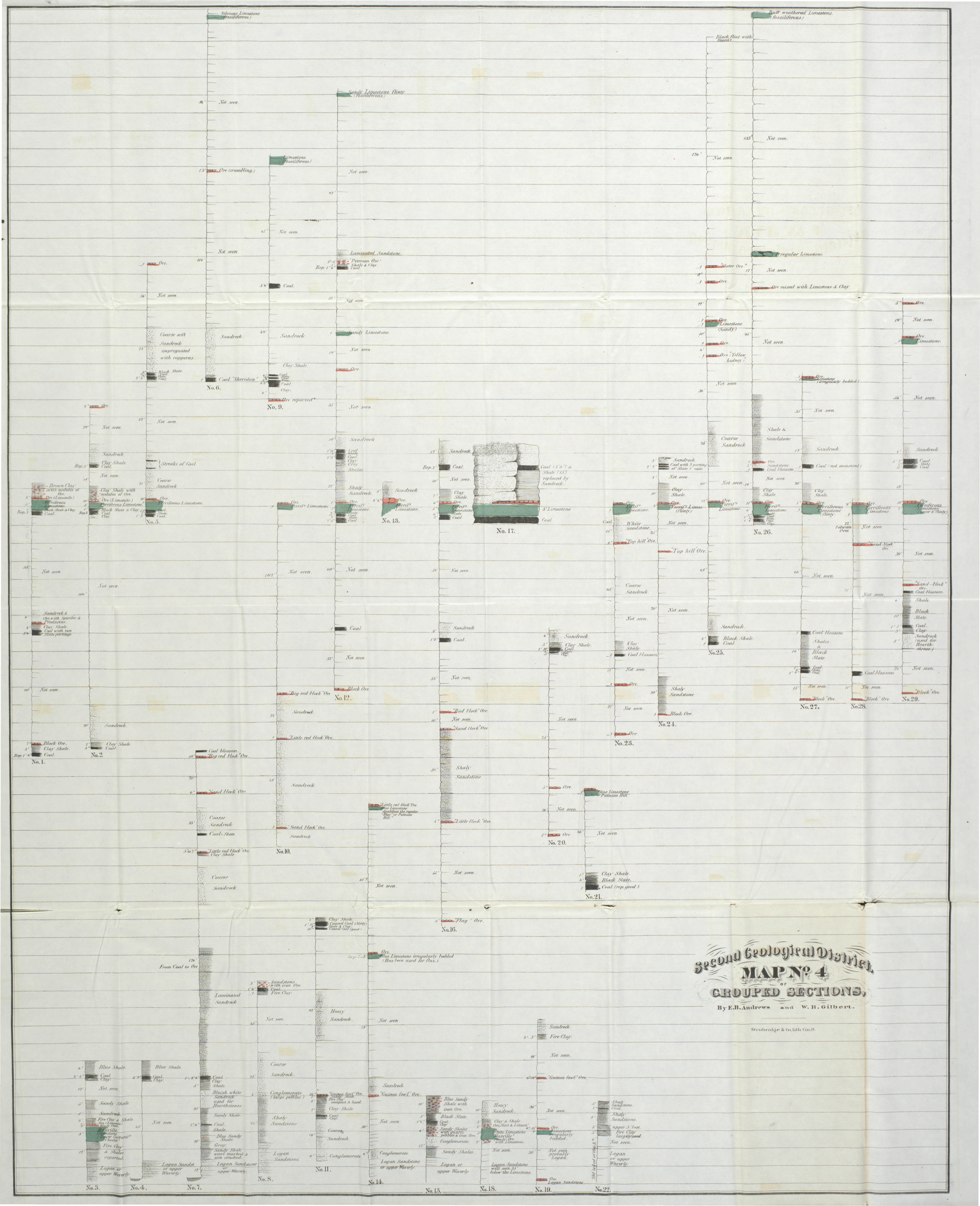


Second Geological District,
MAP No 1
OF
GROUPED SECTIONS,
By E.B. Andrews, and W.G. Ballantine.
STROBRIDGE & CO. LITH. CINCINNATI, O.
No. 1.
No. 2.
No. 3.
No. 4.
No. 5.
No. 6.
No. 7.
No. 8.
No. 9.
No. 10.
No. 11.
No. 12.
No. 13.
No. 14.
No. 15.
No. 16.
No. 17.
No. 18.
Tunnel ¼ m. E. King's Switch
Mar. & Cin. R.R.
No. 19.
No. 20.
Moonsville Tunnel
M. & C. R.R.
No. 21.
No. 22.
No. 23.
No. 24.
No. 25.
No. 26.
No. 27.
No. 28.
No. 29.
No. 30.


Second Geological District.
MAP No. 2
OF
GROUPED SECTIONS,
By E.B. Andrews and W.G. Ballantine.
Vertical Scale, 10 feet to the ½ inch.
Strobridge & Co. Lith. Cincinnati, O.
No. 1.
No. 2.
No. 3.
No. 4
No. 5.
No. 6.
No. 7.
No. 8.
No. 9.
No. 10.
No. 11.
No. 12.
No. 13.
No. 14
No. 15.
No. 16.
No. 17.
No. 18.
No. 19.
No. 20.
No. 21.
No. 22.
No. 23.
No. 24
No. 25.
No. 26.
Composition Section near Hamden, Vinton Co.
Composition Sec. Hamden Furnace.


Second Geological District.
MAP No 3
OF
GROUPED SECTIONS,
By E.B. Andrews and W. B. Gilbert.
STROBRIDGE & CO. LITH. CINCINNATI, O.
No.1.
No.2.
No.3.
No.4.
No.5.
No.6.
No.7.
No.8.
No.9.
No.10.
No.11.
No.12.
No.13.
No.14.
No.15.
No.16.
No.17.
No.18.
No.19.
No.20.
No.21.
No.22.
No.23.
No.24.
No.25.
No.26.
No.27.
No.28.
No.29.
No.30.
No.31.
No.32.
No.33.
No.34.
No.35.
No.36.
No.37.
No.38.
No.39.



Second Geological District.
MAP No. 4
OF
GROUPED SECTIONS,
By E.B. Andrews and W. B. Gilbert.
Strobridge & Co, Lith Cin, O.
No. 1.
No. 2
No. 3.
No. 4.
No. 5.
No. 6.
No. 7.
No. 8.
No. 9.
No. 10.
No. 11.
No. 12.
No. 13.
No. 14.
No. 15.
No. 16.
No. 17.
No. 18.
No. 19.
No. 20.
No. 21.
No. 22.
No. 23.
No. 24.
No. 25.
No. 26.
No. 27.
No. 28.
No. 29.
Silicious Limestone (Fossiliferous)
Buff weathered Limestone (Fossiliferous)
Black Flint with Fossils
Sandy Limestone Flinty (Fossiliferous)
Limestone (Fossiliferous)
Ore (crumbling)
Laminated Sandstone
Irregular Limestone
Ore mixed with Limestone & Clay
Coal "Sheridan"
Ore reported
Ferriferous Limestone
Coal (not measured)
Big red block Ore
Little red block Ore
Sand block Ore
Red block Ore
Little block Ore
Top hill Ore
Block Ore
Flag Ore
Blue Limestone Putnam Hill
Clay Shale
Black Slate
Coal (rep. good)
Ore
Blue Limestone irregularly bedded (Has been used for flux.)
From Coal to Ore
Laminated Sandrock
Heavy Sandrock
Guinea fowl Ore
Conglomerate
Logan or upper Waverly
Logan Sandstone
Coal blossom
Not seen.


Second Geological District,
MAP No. 5
OF
GROUPED SECTIONS,
By E.B. Andrews and W.B. Gilbert.
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O
Tunnel back of Ironton. Looking toward the town.
No. 1.
No. 2.
No. 3.
No. 4.
No. 5.
No. 6.
No. 7.
No. 8.
No. 9.
No. 10.
No. 11.
No. 12.
No. 13.
No. 14.
No. 15.
No. 16.
No. 17.
No. 18.
No. 19.
No. 20.
No. 21.
No. 22.
No. 23.
No. 24.
No. 25.
No. 26.
No. 27.
No. 28.
No. 29.
No. 30.
No. 31.

State of Ohio.

MAPS

OF

GROUPED SECTIONS,

Second Geological District.

1870.